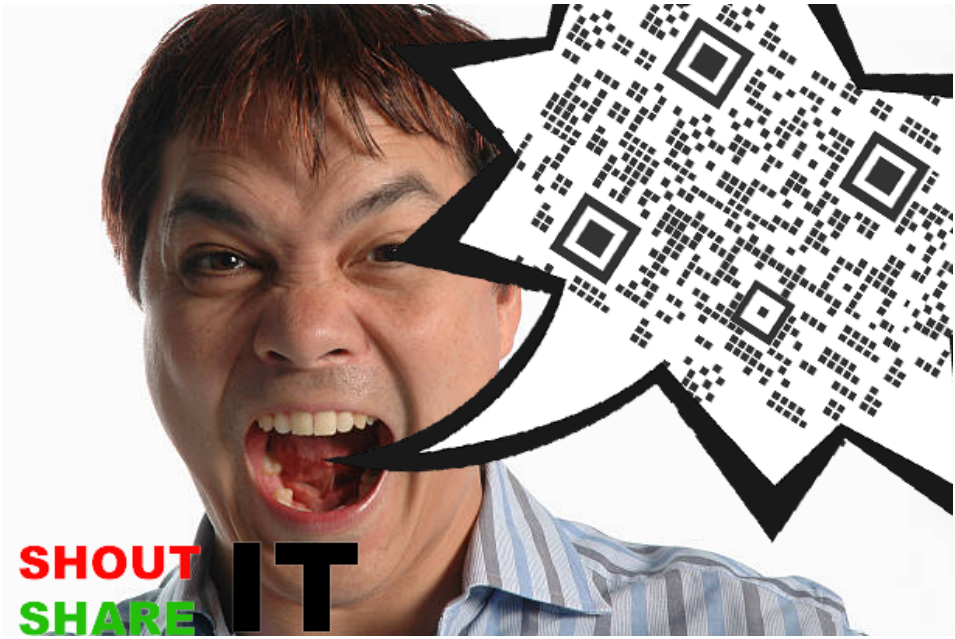
Анатолий Гин

ТРИЗ ПЕДАГОГИКА

книга для умных родителей и учителей

МОСКВА 2015


SHOUT
SHARE
IT

Annotation

«…Представьте себе, что ваш ребёнок в возрасте 14–15 лет разгадывает половину фокусов Ури Геллера с первого просмотра; воспринимает физику, химию, биологию не как «нагрузку», а как увлекательные приключения мысли, позволяющие лучше понимать мир; одинаково уважительно относится к гуманитарному и техническому творчеству; настроен на творческую жизнь…

И не только ваш ребёнок, но и его друзья. В идеале – новое поколение.

Вам нравится такая перспектива?

Есть хорошая новость – она достижима…»

- Анатолий Гин
  -
  - О чём эта книга?
  - Глава 1. Чему и как учить?
    - Чему учить?
    - Воспитание Решателя
    - Как учить?
  - Глава 2. открываем мироткрытыми задачами
  - Глава 3. отеории решения изобретательских задач
  - Глава 4. Что такое ТРИЗ-педагогика?
    -
    - Что такое креативность?
    - Почему креативность?
    - Принципы ТРИЗ-педагогики[19]
    - ТРИЗ-педагогика: формальная справка
  - Глава 5. Учим решать задачи
    -
    - Приз
    - Дидактические основания
  - Глава 6. Развиваем творческое воображение
  - Глава 7. Учим замечать и спрашивать
  - Глава 8. Учим мыслить смело!
  - Приложение 1
  - Приложение 2
  - Приложение 3
  - Приложение 4
- notes
  - 1
  - 2

- ○ 3
- ○ 4
- ○ 5
- ○ 6
- ○ 7
- ○ 8
- ○ 9
- ○ 10
- ○ 11
- ○ 12
- ○ 13
- ○ 14
- ○ 15
- ○ 16
- ○ 17
- ○ 18
- ○ 19
- ○ 20
- ○ 21
- ○ 22
- ○ 23
- ○ 24
- ○ 25
- ○ 26
- ○ 27
- ○ 28
- ○ 29
- ○ 30
- ○ 31
- ○ 32
- ○ 33
- ○ 34
- ○ 35
- ○ 36
- ○ 37
- ○ 38
- ○ 39
- ○ 40
- ○ 41
- ○ 42
- ○ 43
- ○ 44
- ○ 45
- ○ 46

- ○ 47
- ○ 48
- ○ 49
- ○ 50

Анатолий Гин
ТРИЗ-педагогика

Если ты замечаешь, что скачешь
на дохлой лошади, – слезь с неё.

Индейская пословица

Но прежде чем отказаться от дохлой лошади, мы попробуем её хорошенько отстегать – а вдруг поскачет? Потом проведём пару десятков конференций, выделим гранты по тематике чудесного оживления дохлых лошадей. Командировки в дальнее зарубежье по обмену опытом в скачках на дохлых лошадях тоже приветствуются. Ну, и в конце концов, экспертное сообщество предложит турбореактивный двигатель, который решит все проблемы, как только получится внедрить его в дохлую лошадь…

Примерно так всё и происходит с традиционной системой образования. Её будут стегать (новые квалификационные стандарты для педагогов и пр.), привязывать к ней турбореактивный двигатель (цифровые технологии) и так далее, и тому подобное…

Но объективная потребность в новом берёт своё. И те люди, сообщества и страны, которые понимают это и раньше других поменяют содержание и технологию образования, получат неоспоримое преимущество.

О чём эта книга?

Представьте себе, что ваш ребёнок в возрасте 14–15 лет разгадывает половину фокусов Ури Геллера с первого просмотра; воспринимает физику, химию, биологию не как «нагрузку», а как увлекательные приключения мысли, позволяющие лучше понимать мир; одинаково уважительно относится к гуманитарному и техническому творчеству; настроен на творческую жизнь…

И не только ваш ребёнок, но и его друзья. В идеале – новое поколение.

Вам нравится такая перспектива?

Есть хорошая новость – она достижима.

И есть проблема: чтобы её достигнуть, нужно в корне, решительно менять систему образования.

Почему? Я мог бы привести десятки аргументов, но не буду. Не буду, потому что их и так уже более чем достаточно высказано разными умными людьми. Скажу только один, главный аргумент: традиционная система обучения детей убивает внутреннюю мотивацию, естественную любознательность. Познавательный инстинкт, присущий уже высшим млекопитающим и получивший особое развитие в человеке, заменяется внешней оценкой.

Давайте сойдёмся вот на чём: управление развитием человека – это прежде всего управление его мотивацией.

Можно силой заставить человека развиваться? Можно – как можно заставить раба работать под страхом плётки. Вот только эффективность такого развития будет крайне низкой. За примерами далеко ходить не надо – вы их найдёте в современной массовой школе. Есть важная для понимания мотивации особенность: – чем сложнее труд, тем менее эффективны внешние стимулы. А сильные стимулы (физическое воздействие, например), вообще не работают на результат.

Кстати, это хорошо знают дрессировщики. Если нужно быстро научить простейшему навыку – можно использовать плётку. Если нужно научить животное сложному навыку – приходится обходиться без плёток и даже без сильных поощрений.

Мир становится всё сложнее. Требуемые для успешной жизни человека навыки тоже становятся всё сложнее. И внешние стимулы действуют всё хуже. Исследователи с удивлением обнаружили, что последние годы в благополучных и наиболее развитых странах зарплата становится всё менее значима для молодёжи.

Высокая зарплата в рейтинге ожиданий от работы не всегда

входит даже в первую тройку. Надбавка к жалованью действует как мотиватор тоже недолго: по разным данным, от трех месяцев до 48 часов.[1]

Учёба – настоящая учёба, а не «протирание штанов» за партой – весьма сложная деятельность. Надеюсь, вы понимаете, что отметка «за ответ» – не более действенный стимул, чем зарплата.

Великий мудрец, писатель Лев Толстой в своей школе для крестьянских детей не смог заинтересовать их изучением грамматики. Не нашёл способа пробудить внутренний интерес. И тогда он отказался от преподавания этого предмета.[2]

Просто не спеша подумайте о том, почему этот умнейший человек, тонкий психолог, поступил именно так…

• Как зажечь внутренний огонь интереса?

• Чему и как нужно учить детей в современном мире?

• Почему ТРИЗ – теория решения изобретательских задач – может стать основанием новой педагогики?

• Как обучать ребёнка, чтобы он был успешен, востребован?

• На эти и другие вопросы ответит эта книга.

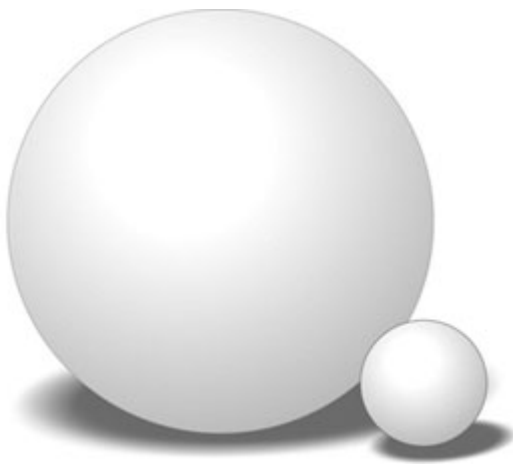
Глава 1. Чему и как учить?

Чему учить?

Родители научат ребёнка умываться, чистить зубы, здороваться… Учителя – писать сочинения, делать геометрические построения, программировать…

От века основной функцией педагогики было: воспроизводство культуры общества, передача культуры следующему поколению. Культура – это совокупность поведенческих стереотипов, принятых данным обществом; основных научных и бытовых понятий и парадигм, устоявшихся технологий и способов решения задач. Привычка умываться по утрам, уголовный кодекс, технология производства сыра, теорема Виета о корнях квадратного уравнения – всё это элементы культуры.

Но содержание педагогики XXI века будет определяться ещё одной функцией, которая вызрела в информационном взрыве XX века. Какой? Давайте разбираться…



Известный физик Лео Силард предложил простой образ: изобразим всё знание человечества как шар. Тогда пространство вне шара – область неизвестного. Поверхность шара символизирует границу с неизвестным. Но чем больше объём знаний, тем больше площадь соприкосновения с неизвестным. И каждая точка этой площади – новая задача.

Количество новых задач, с которыми приходится сталкиваться человечеству, резко возросло.

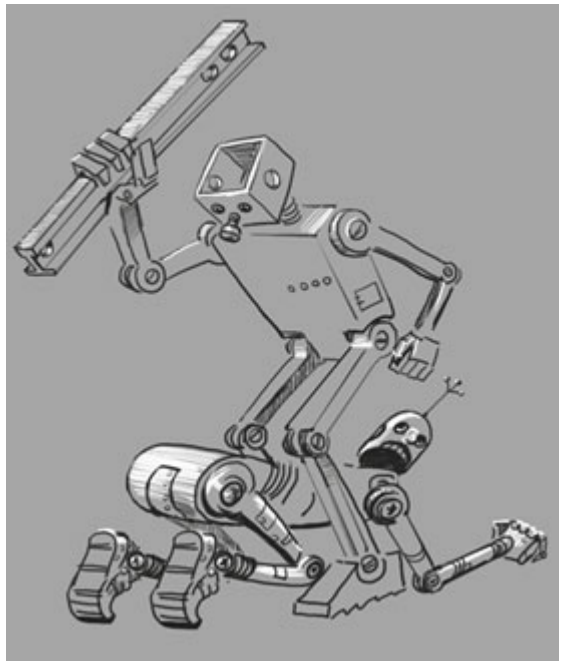
И ответственность за решение новых задач также возросла. Хорошее решение задачи – новые возможности. Плохое – новые неприятности, вплоть до экологических катастроф. Впервые в истории человечества появилась потребность в целенаправленной и массовой (!) подготовке Решателей.

Скажем так: необходима профессия Решателя. Не просто химика или биолога, физика или техника, психолога или социолога, а именно Решателя. Потому что современность всё чаще сталкивает нас со сложными многофакторными задачами, которые значительно шире любой конкретной специальности. Кто-то должен вязать концы в единый узел, кто-то должен понимать язык и интересы представителей разных специальностей. И если творчество вообще подлежит изучению и имеет свои закономерности – кто-то должен уметь ими пользоваться…

> *А теперь отвлечёмся. И представим себе, что машина времени изобретена. Посадим на неё обыкновенного восьмиклассника средней школы и отправим в Пизанский университет XIII века, где собрались выдающиеся математики Европы, чтобы посоревноваться в делении многозначных чисел. Трудное это дело требует большого опыта и интуиции. Ведь цифры записываются в Римской традиции (арабское исчисление пришло в Европу позже), и методов деления просто не существует – ответ подбирается и проверяется обратным действием… Соревнование математиков заканчивается быстро с «разгромным счётом» в пользу восьмиклассника. Он что – гений? Нет, но зато у него есть простой метод – деление «уголком».*

Может быть это – подсказка к разрешению противоречия? Мы не можем всех сделать гениями. Но можем вооружить многих методами решения сложных задач! Можем ли?

Во всяком случае, зафиксируем вывод: подготовить к встрече с новыми задачами, с которыми не приходилось сталкиваться раньше – вторая основная функция педагогики, появившаяся в результате научно-технической революции. Мы можем определить эту функцию так: формирование культуры изменения культуры. Проще говоря, учить прогнозировать, предусматривать, грамотно менять окружающую действительность. И эта функция становится главной.



Остаётся непростой вопрос: как строить учебный курс, целью которого будет подготовка сильных Решателей, способных решать сложные задачи динамично меняющегося мира? Попробуем вычленить основные направления такого курса.

Передача культуры новому поколению = традиционная функция образования.

Формирование культуры изменения культуры = новая функция образования.

Воспитание Решателя

Цель: формирование характера и мышления Решателя, готового к столкновению с новыми проблемами.

Достижение цели предполагает разработку педагогической системы, которую мы и называем сейчас ТРИЗ-педагогикой. Содержание ТРИЗ-педагогики во многом будет определяться такими направлениями:

Раскроем содержание каждого направления подробнее.

I. Развитие творческой интуиции

Говорят, академику Туполеву достаточно было одного взгляда на эскиз самолёта, чтобы сделать вывод: полетит или не полетит.

Развитая интуиция – следствие большого числа решённых задач. Развитие творческой интуиции Решателя предполагает наличие в учебном курсе большого количества творческих учебных задач. Такие задачи мы называем открытыми.

II. Обучение методам решения творческих задач

ТРИЗ-педагогика опирается на разработанные в рамках теории решения изобретательских задач методы: операторы снятия стереотипов, приёмы разрешения противоречий, алгоритмы решения творческих задач и другие. В то же время ТРИЗ-педагогика не пренебрегает другими методами поиска новых идей[3], используя их как вспомогательные.

Накоплен опыт преподавания методов решения творческих задач различным возрастным группам – от детей дошкольного возраста до студентов и взрослых специалистов. Естественно, на адекватных возрасту примерах и задачах.

III. Обучение организации творческого труда

Можно быть очень талантливым человеком и ничего не успеть сделать в жизни… Успех – это труд. Без упорной работы

над этюдами не будет музыканта-виртуоза. Работа Решателя высокого уровня объединяет в себе множество умений. Поэтому эффективный Решатель не представим без умения организовать свой труд.

Организация труда включает в себя[4]:

- планирование изобретательской или исследовательской работы;
- умение работать с базами данных, в том числе организовывать собственные базы данных;
- реферирование;
- владение скоростным конспектированием, умение «свертывать» информацию в ёмкие опорные сигналы (образы);
- навыки скорочтения;
- планирование рабочего времени;
- …

Не менее важными представляются умения, необходимые при организации коллективной интеллектуальной работы:

- умение вести научную дискуссию и чётко аргументировать доводы;
- умение представить отчёт о своих достижениях в устной и письменной форме;
- умение редактировать, рецензировать и дополнять работу коллеги (другого учащегося);
- …

Как учить?

Правило 1: удивление предшествует познанию

Что делает взрослый человек, когда ему дают ответы на незаданные им вопросы, рассказывают о том, что его не интересует? Закрывает уши?

Вовсе не обязательно. Вежливый человек может слушать просто потому, что не хочет обидеть говорящего. Подчинённый может слушать начальника по любому поводу, потому что уклонение от этой «почётной обязанности» чревато…

Слушать-то будет, но напрягаться, чтобы понять, запомнить, живо включаться в разговор – нет. Примерно то же самое происходит с детьми на уроках, когда нет интереса.

В прежние времена было немало силовых методов, понуждающих учиться – то есть хоть как-то выучить и сдать экзамен. Это в полной мере относится и к советской школе, и к американской, и к европейской. Да и сейчас ещё придумываются «погонялки» для нерадивых учеников. Так, например, в некоторых американских штатах не выдают автомобильные права без предъявления аттестата об окончании средней школы. То есть вынуждают «учиться» – но о качестве этой учёбы и уровне знаний на выходе нетрудно догадаться.

Мир изменился, и изменился принципиально. Силовые методы в отношении учеников срабатывают всё слабее и всё менее приветствуются обществом. Тенденция очевидна, и полезно задать себе вопрос: как будем учить в будущем? Ответ тоже очевиден: или мы сможем заинтересовать учащихся, или никак.

Свободное познание начинается с вопросов, которые человек задаёт себе сам. А начинается процесс свободного познания с удивления.

Если это так, то новая система образования должна включать в себя процесс удивления ученика как обязательный элемент.

Правило 2: знание становится инструментом тогда, когда приходит в результате деятельности, а не в результате простого запоминания

Как говорил вошедший в мировые учебники классик науки Людвиг Больцман[5]: «нет ничего практичней хорошей теории». Но, чтобы теория стала практичной в руках конкретного человека, он должен владеть ею на хорошем творческом уровне. А этот уровень не даётся путём зубрёжки. Теория осваивается только путём творческой мыслительной деятельности – то есть путём решения открытых задач.[6]

В ТРИЗ-педагогике мы считаем, что все знания в идеале должны приходить в результате решения открытых задач. Как именно это происходит, мы проясним в этой книге чуть позже.

Глава 2. открываем мироткрытыми задачами

Курс «Учусь мыслить смело!», занятие с группой детей 15–16 лет. Обсуждаем такую задачу:

Странная провокация

Не кажется ли вам логичным, что животное должно вести себя как можно незаметнее в присутствие хищника? Как же тогда объяснить поведение газелей Томсона? Некоторые газели (а пасутся газели стадом) ведут себя, как провокаторы. Они подпрыгивают высоко вверх, как будто намеренно дразнят находящегося недалеко льва. Это явление учёные называют «стоттинг».

Попробуйте выдвинуть гипотезы, объясняющие такое поведение газелей.

Ребята сначала задают вопросы на понимание. Лимит – 3 вопроса, не больше. Я отвечаю:

– Газели так поступают, когда рядом только один лев?

– Нет, совсем не обязательно. Если поблизости будет целый

прайд, поведение газелей будет таким же.

– А среди других похожих животных наблюдается такое явление?

– Да. Зебры, например, тоже могут провоцировать хищников.

– А как далеко находится хищник?

– Типовой дистанцией можете считать 20–30 метров.

Теперь разбиваемся на мини-группы по 4–5 человек и ищем гипотезы, позволяющие разумно объяснить якобы «неразумное» поведение газелей… Даю на это 7 минут…

Работа в мини-группах привычна, ученики приступают к делу. Их задача найти одну или лучше несколько идей, расставить их в порядке очерёдности по достоверности. Технология работы им известна – в результате появляется список идей и готовность их обсуждать.

Среди идей появляется и такая: крепкая здоровая газель бросает вызов льву. Она ничем особенно не рискует, так как уверена в своих силах. А может быть, даже намеренно отвлекает от слабых.

– Отлично! – продолжаю диалог. – Как вы думаете, станет ли лев гнаться за этой газелью?

После короткого бурного обсуждения дети приходят к выводу: не станет. Я прошу их доказать эту точку зрения и соглашаюсь с ней.

– А, понятно! – восклицает один из подростков, – она показывает, что она такая сильная, чтобы лев за ней не гонялся. Ведь льву лучше найти слабое животное, которое легче поймать!

– Кстати, – продолжаю я, – является ли в природе это явление, когда животное как будто специально привлекает к себе внимание хищников, уникальным? Можете ли вы привести и другие подобные случаи? Над этим вы подумаете дома. Можно привлекать друзей, знакомых, родителей, делать поиск в Интернете. На следующем занятии мы попробуем узнать о природе что-то новое, что не очевидно простому наблюдателю…

Эта задачка – вполне типовая открытая задача. По типу – исследовательская. По предмету – биологическая.

Давайте проведём краткий анализ: чему учатся дети при таком подходе?

• Умению толково задавать вопросы? – Да.

• Работать совместно, коллективно, слышать друг друга? – Да.

• Не останавливаться на первой пришедшей в голову мысли? Продолжать искать вторую, третью и т. д. гипотезы? – Да.

• Уверенности в том, что загадки природы в принципе

разрешимы? – Да.

• Уверенности в том, что они сами могут докопаться до истины? – Да!

• Умению самостоятельно выражать свои мысли? – Да.

• Новым знаниям? – Да.

• Умению искать информацию в окружающем мире? – Да.

Кстати, в результате решения задачи ребята с небольшой помощью учителя нашли так называемую гипотезу Захави – по имени учёного, который первым объяснил поведение газелей.

Таким образом, сделаем вывод: открытые задачи, технология работы с ними на уроках – сильный инструмент формирования креативного мышления, социальных навыков, навыков работы с информацией – разве не это требуется человеку в современном мире, чтобы быть успешным и востребованным?

А теперь рассмотрим ещё одну задачку:

Сколько волков в заповеднике?

В национальном парке живут волки. Учёные хотят каждый год определять их количество, при этом никак не влияя на их естественную жизнь.

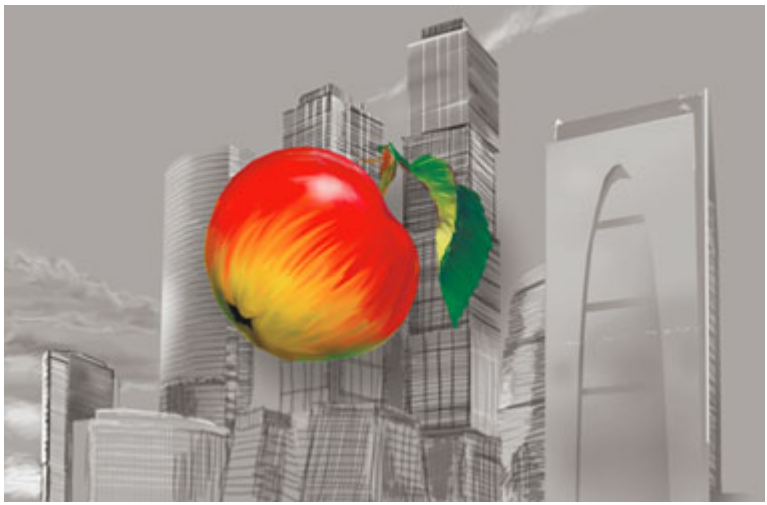
Как это сделать?

По типу эта задача – изобретательская. А по своему предметному содержанию какая? Можем мы её отнести к биологии? А к экологии? А можем рассматривать её как физико-техническую? Да-да-да. Ведь как только мы начнём решать, возникнуть предложения с использованием наблюдения со спутников, видеокамер на волчьих тропах, инфракрасных регистраторов и пр. То есть по предметному содержанию эта

открытая задача – полипредметная. Таких задач в ТРИЗ-педагогике большинство. Достоинство их ещё и в том, что они объединяют частные знания в единый комплекс. Полипредметные задачи показывают неразрывность природы и необходимость комплексных знаний для её понимания, для грамотного воздействия на природу.

Рассмотрим ещё одну учебную открытую задачу.

Городские сады



Современные города – это бетон и асфальт. Земля в городах очень дорога, поэтому места для зелёных насаждений всегда меньше, чем хотелось бы.

Сделайте предложения для архитекторов – как решить эту проблему? Только не предлагайте разбивать сады на крышах и балконах и обвивать стены плющом – это банальные решения. Найдите что-то более оригинальное!

Эта задача также полипредметная. Интересна она своей социальной составляющей. Анализируя условие, мы можем обсудить: а зачем людям нужна природа? Чем плоха жизнь в «каменном лабиринте», среди небоскрёбов? Какой вред природе наносят города и как его можно минимизировать?

Порешав задачу, мы можем расширить её условие и исследовать, какие возможности совместить комфортную городскую жизнь и природу появятся в будущем.

Вам было не скучно читать условия этих задач? А решать-то, да в коллективе, ещё интереснее! Вот так же не скучно и детям.

И это важно, ведь скука – это яд для ума. Яд, пропитавший весь объём образовательного пространства, которое организовано по старым образцам, не адекватным современной действительности.

Итак, отметим ещё два достоинства открытых задач. Первое: они могут иметь воспитательное значение. Второе: открытую задачу можно использовать как пробуждающую интерес к какой-либо теме. От задачи легко перейти к расширенному поиску информации, обобщению, углублению в определённую тематику.

ТРИЗ-педагоги знают, что практически любой предмет можно сделать куда более интересным и полезным, привлекая открытые задачи как образовательный инструмент[7].

Глава 3. отеории решения изобретательских задач

Фундаментом для ТРИЗ-педагогики стала теория решения изобретательских задач (ТРИЗ).

Давайте разберёмся, каковы основные идеи ТРИЗ и почему именно эту теорию мы решили положить в основу системы обучения креативному мышлению.

Чёрный петух Непера

Однажды у шотландского барона и математика Джона Непера случилась неприятность: пропала ценная вещь. Подозрение пало на слуг, но ни одного из них нельзя было обвинить наверняка. И тогда Непер объявил, что его чёрный петух обладает способностью открывать своему хозяину тайные мысли. Каждый слуга должен был войти в тёмную комнату, где находился петух, и дотронуться до него рукой. Было сказано, что петух закричит, когда вор до него дотронется. И хотя петух так и не закричал, Непер всё же определил вора…

Каким образом?

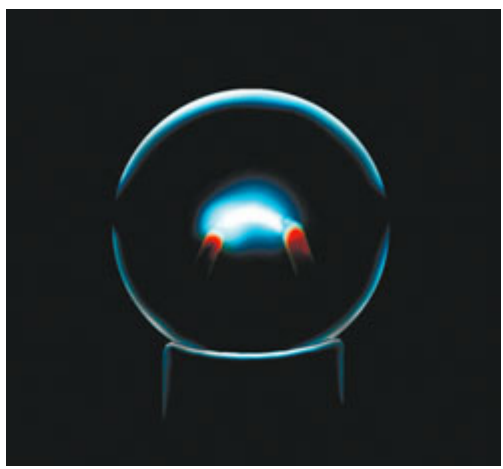
Этот исторический анекдот отлично раскрывает смысл одного из главных понятий теории. Это понятие – «идеальный конечный результат».

В данной ситуации идеальный конечный результат звучит так: вор сам сознаётся. Но, по понятным причинам, сам он этого делать не хочет. Значит, нужно сконструировать такую ситуацию, в которой вор сознается в злодеянии, не сознаваясь в этом. Фантастика? Нет, вполне разрешаемое противоречие не только в историческом анекдоте, но и в реальной жизни.

Вот как поступил Непер: он предварительно обмазал петуха сажей, и чистые пальцы одного из слуг стали доказательством его виновности. Таким образом было разрешено противоречие – вор не признавался на словах, но признался тем, что побоялся дотронуться до петуха.

Ещё один исторический пример.

Русский свет



Во второй половине XIX века улицы европейских столиц освещались дуговыми лампами – парижане называли их «русским светом». Главная часть лампы – два угольных стержня, между которыми при подаче напряжения возникало яркое свечение – электрическая дуга. Чтобы дуга была устойчивой, не гасла, расстояние между концами угольных стержней должно быть постоянным. Но стержни выгорают, становятся короче – и дуга гаснет.

А теперь вопрос: как сделать, чтобы расстояние между стержнями было строго постоянным? Задача эта решалась поколениями инженеров. Придумали часовое устройство, которое сближало стержни по мере выгорания. Шестерёнки, пружины, коромысла, приводное устройство – всё это надо было регулировать,

смазывать, ремонтировать. «Русский свет» оказался дорогим удовольствием.

Как сделать его дешёвым и надёжным? «Узкое место» – часовой механизм. Фантазируем: стержни САМИ регулируют расстояние между собой, безо всякого часового механизма… Что это – бред воспалённого воображения?

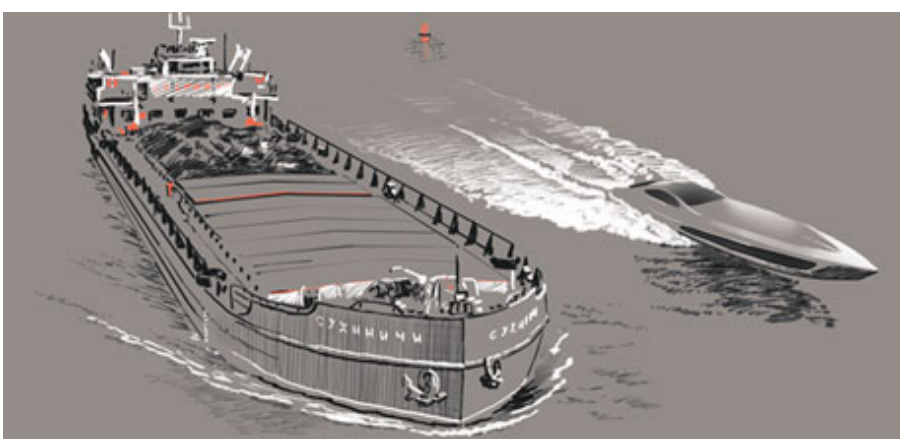
Нет – это «законный» оборот сильного изобретательского мышления. Так и решил задачу «русского света» инженер Яблочков. Он просто расположил стержни параллельно! Теперь расстояние между ними всегда одинаковое, и не надо никакой сложной механики. Просто, как всё гениальное. То, что на первый взгляд кажется бредом, оказалось идеальным конечным результатом изобретательской задачи.

Идеальный конечный результат – это одно из ключевых понятий теории решения изобретательских задач. А задача о «русском свете» – одна из тысяч учебных задач, на которых оттачивается изобретательское мышление. Получивший добротное тризовское образование человек закономерно выходит на яркие идеи, которые раньше были посильны только «избранным» гениям.

Другое ключевое понятие ТРИЗ – противоречие. В любой сфере деятельности, где есть развитие, есть и противоречия.

Приведём пример.

Корабль



Корпус корабля должен быть узким, чтобы он мог плыть быстро, и корпус корабля должен быть широким, чтобы корабль был устойчивым при поперечной волне.

Казалось бы, полный тупик. Ну не может же быть, чтобы что-то было сразу и узким, и широким!

Обыденный ум пасует перед противоречием. Решение противоречий – удел гениев, особо талантливых людей.

Кстати, «корабельное противоречие» имеет вполне приемлемые решения. Одно из них вы точно знаете – это катамаран.

Мы можем привести примеры подобных противоречий в архитектуре, искусстве, политике, педагогике – где угодно! И чем быстрее развивается мир, тем больше противоречий в единицу времени нужно разрешать. ТРИЗ учит обычных нормальных людей решать противоречия. Идея основоположника ТРИЗ Генриха Сауловича Альтшуллера состояла как раз в том, что творчеству можно учить так же, как и другим видам человеческой деятельности. Действительно, ведь творчество – это создание чего-то нового. Но если познать закономерности, по которым это новое появляется, то их можно научиться применять, а значит, научиться «вычислять» новое, то есть изобретать. Эту идею передаёт название одной из первых книг Генриха Сауловича: «Творчество, как точная наука».

Работу над созданием ТРИЗ Альтшуллер начал в 1946 году. Первоначально все его разработки были направлены на инженерное творчество, однако не случайно первая публикация по теории появилась в журнале «Вопросы психологии». Книги Генриха Сауловича Альтшуллера, написанные живым занимательным языком, вдохновили тысячи людей на творческую работу, помогли поверить в себя. Постепенно теория стала поддерживаться общественным движением, стали появляться общественные институты ТРИЗ. В 1989 г. в рамках тризовского общественного движения была образована Международная Ассоциация ТРИЗ. В настоящее время в ассоциацию входят ТРИЗ-объединения из более чем тридцати стран.

Всё большую популярность получает теория в экономически развитых странах. Первый европейский ТРИЗ-конгресс состоялся в январе 1999 года в Австрии. Теперь конференции по ТРИЗ проводятся в странах Европы, Азии и США регулярно. Специалисты по ТРИЗ консультируют такие известные фирмы, как «Проктер энд Гэмбл», IBM, «Форд», «Дженерал моторс», «Даймлер и Крайслер», «Самсунг» и др.

Книги по теории изданы и продолжают издаваться в США, Великобритании, Японии, Швеции, Голландии, Финляндии, Германии, Израиле и в других странах. Причём всё чаще авторами книг становятся зарубежные специалисты, получившие образование по ТРИЗ в своих странах.

Ряд университетов европейских стран, России, Японии и США вводят ТРИЗ в свои учебные программы. Среди них такие престижные университеты, как Королевский Технологический Институт Мельбурна[8], флагман политехнического образования Массачусетский технологический институт[9] (США).

Эксперимент в MIT[10]

В 1996 году MIT провёл эксперимент по эффективности ТРИЗ. Группа студентов, прошедших обучение ТРИЗ, и группа студентов, которые о ТРИЗ никогда не слышали, получили для решения реальную производственную задачу от немецкой компании Тиссен (Theissen). Студентам дали 3 часа для работы над задачей. Студенты использовали свои знания и любые методики, которыми владели.

Результаты эксперимента показали, что студенты, использовавшие ТРИЗ, придумали на 80 % больше идей, чем группа без знания ТРИЗ. И это только по количеству! По качеству же

ТРИЗ-идеи, по мнению экспертов, были намного выше.

Всего лишь 24 часа обучения ТРИЗ более чем удвоили инновационные возможности студентов (будущих магистров).

Основоположник теории решения изобретательских задач Г. Альтшуллер считал важным воспитание творческой личности с детства. Его книга для детей «И тут появился изобретатель» многократно издавалась на русском языке, издана на английском и других языках.

Сегодня, когда сотни педагогов-тризовцев работают с детьми, когда издано немало учебной и методической литературы[11], уже можно говорить о становлении ТРИЗ-педагогики. Четверть века назад я решил посвятить жизнь именно этому…

Глава 4. Что такое ТРИЗ-педагогика?

Практика обучения ТРИЗ инженеров, предпринимателей, служащих убедила в том, что креативный потенциал взрослого, сформировавшегося человека можно поднять. Но гораздо больших результатов можно достичь, целенаправленно развивая креативность детей.

Что такое креативность?

В рамках данной брошюры под креативностью человека мы понимаем умение создавать нечто новое и полезное.

Квадратные колёса для поезда, искусственная пятая нога для собаки, теория заговора тау-китян против Солнечной системы – примеры нового, но не полезного.

Креативность – системное качество, можно выделить некоторые составляющие, элементы креативности. Попробуем это сделать хотя бы по верхнему уровню.

Полимодельность – умение описывать объект в разных моделях, смотреть под разными углами зрения, в разных контекстах. Найти необычный ракурс, толкование, понимание – искусство, граничащее с волшебством. Именно это «волшебство» приводит к открытиям, ярким изобретениям, позволяет разрешить порой кажущиеся тупиковыми ситуации.

Когда Александр Македонский присоединил Иудею к своим владениям, возникла религиозная коллизия. Все подвластные Александру народы были обязаны в своих храмах разместить его статуи. Таким образом Александр добивался популярности и запоминания. Но для евреев это было бы предательством своей религии.

Как быть?

И тогда, согласно преданию, евреи предложили Александру вместо статуй в храмах дать его имя всем мальчикам, родившимся в течение года. Царь остался доволен и даровал им новые льготы.

Так было разрешено противоречие – памятник должен быть, чтобы увековечить память императора; и памятника не должно быть, чтобы не нарушать религиозные традиции. Кстати, среди многих упражнений в курсе «Учусь мыслить смело!», разработанном в русле ТРИЗ-педагогики, есть и такое: придумать оригинальный памятник. Памятник можно придумывать любому объекту: человеку-творцу, челябинскому метеориту, тому же Александру Македонскому.

Сильный ум может удерживать в голове не просто разные подходы к одной задаче, разные взгляды на один объект, но и противоположные! «Пробным камнем первоклассного интеллекта является способность удерживать в уме две противоположные идеи одновременно и всё-таки сохранять возможность действовать».[12]

В ТРИЗ-педагогике детей целенаправленно учат работать с противоречиями. Для этого разработаны игры, специальные упражнения. Острое противоречие загоняет разум в ловушку, демонстрирует якобы неразрешимость задачи. Помните: корабль должен быть узким, чтобы быстро двигаться, и корабль должен быть широким, чтобы быть устойчивым к боковой волне… Противоречия появляются, обостряются и ставят нас в тупик в любых сферах жизни. Но если мы умеем их разрешать – мы «на коне».

Вот одна из учебных задач, взятая нами из жизни. Случай этот произошёл в США. Тогда было найдено красивое решение, которое в настоящее время практикуется.

Суд над знаменитостью

Телевизионный канал приготовился к трансляции заседаний суда над широко известной знаменитостью. Но власти, чтобы не создавать толчеи и не превращать суд в шоу, просто запретили доступ видео– и телекамер в зал заседаний. ТВ-канал столкнулся с противоречием: необходимо показывать суд, ибо этого ждут миллионы людей, и невозможно показывать, потому что это запрещено.

Скрытно снимать – не решение. Просто рассказывать о суде – слабое решение.

Нужно показывать, и нельзя показывать – разрешите это противоречие.

Решение:

ТВ-канал подобрал похожих на участников суда актёров, которые разыгрывали суд по настоящим судебным протоколам. Этот спектакль и смотрели зрители.

А вот одно из упражнений: 2 группы учеников сталкиваются

в попытке доказать противоположные тезисы. Например, одна доказывает, что искусственный интеллект безусловно необходим людям и его нужно изобретать и внедрять, а другая – что он вреден и опасен, и что разработки в сфере искусственного интеллекта нужно законодательно запретить. После этого столкновения проводится рефлексия, критический анализ аргументов…

Дети, прошедшие такую подготовку, прорешавшие сотни подобных задач, воспринимают противоречия естественно, как сигнал наличия интересной задачи, а не как тупик.

Предложу вашему вниманию старую притчу:

Один человек потерял верблюда. Идёт он по пустыне, встречает путника.

– Не видел ли ты моего верблюда?

– Он слеп на один глаз?

– Да!

– У него не хватает верхнего переднего зуба?

– Да!

– Он хромает на левую заднюю ногу?

– Да!

– С одной стороны на него навьючен мёд, с другой просо?

– Да!

– Я не видел твоего верблюда…

– Откуда же ты всё про него знаешь?

– Кто умеет смотреть – видит многое… Я вижу следы на дороге – это прошёл хромой верблюд. Трава общипана только слева – значит, он слеп на правый глаз. По следам на обкусанной коре я вижу, какого зуба у него не хватает. С одной стороны дороги скачут воробьи, а с другой вьются мухи. Они мне подсказали, какой груз навьючен на верблюде…

Один видит бесконечность событий там, где другой видит только песок. Внимательность – это свойство ума, его можно и нужно тренировать. А иногда способность увидеть то, что «прячется» от взгляда, и даёт возможность решить «неразрешимую» задачу.

Как обнаружить вредителя?

В крупном сельскохозяйственном предприятии проверяется качество зерна: не живёт ли в нём личинка жука-зерновки. Из кучи зерна выбирается случайным образом 100 зёрен. Если личинок нет – зерно высшего качества. Если на 100 зёрен 1–5 личинок – зерно приемлемого качества. Если личинок много, больше пяти, то зерно низкого качества. Чтобы исследовать зёрна, 8 лаборанток аккуратно разрезают зерно пополам и рассматривают

в микроскоп. И так целый день – тяжёлая работа! Предприятию понадобилось проверять в три раза больше зерна.

Что делать? Нанимать ещё 16 лаборанток, строить новую большую лабораторию?

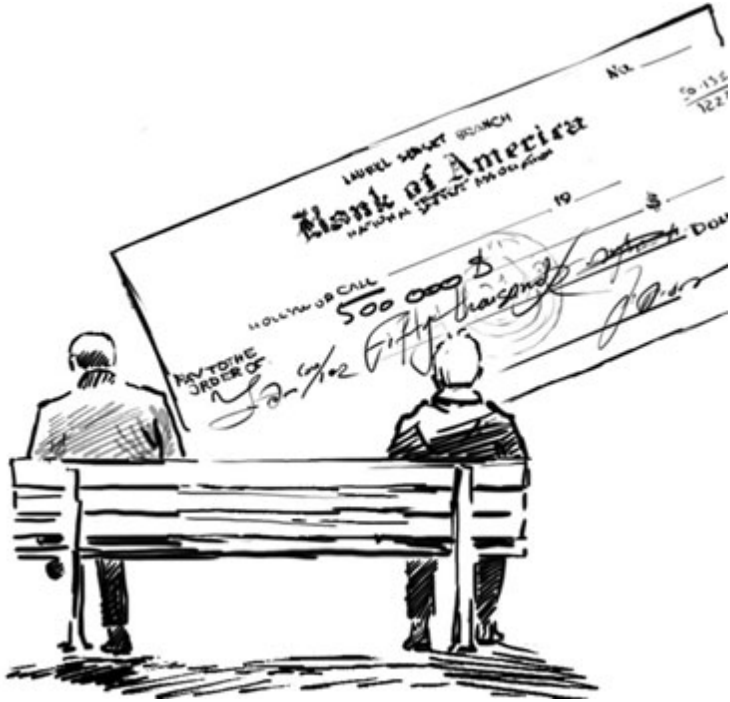
Справка: личинка жука-зерновки по плотности такая же, как само зерно. Никаких выделений наружу зёрнышка она не делает – просто грызёт себе зерно, пока не выест его изнутри, оставляя только оболочку. В одном зерне может быть и несколько зерновок.

Решение было найдено гениальное: когда зерновка грызёт зерно, её ротовой аппарат издаёт хруст. Берём звукоизолированный «стакан», на дно засыпаем порцию зёрен и опускаем туда чувствительный микрофон. Громче «хор» – больше вредителей. Сигнал от микрофона через усилитель можно сразу вывести на прибор, стрелка которого проградуирована в количестве зерновок.

Кстати, решение подобных задач убеждают детей в необходимости знаний куда лучше любых призывов. А ещё важно, что в процессе изучения условия и решения открытой задачи дети получают знания в процессе интенсивной интеллектуальной деятельности, сопряжённой с эмоциями. Качество таких знаний, их запоминаемость и применяемость несравненно выше, чем при зазубривании.

А теперь ещё одна то ли притча, то ли анекдот.

Больше, чем деньги



Один предприниматель был по уши в долгах и не видел выхода из сложившейся ситуации. Кредиторы наседали на него. Поставщики требовали оплаты. Он в тоске сидел на скамейке в парке, опустив голову на руки, гадая, что же может спасти его компанию от банкротства. Вдруг перед ним появился какой-то старик.

– Я вижу, что вас что-то тревожит, – сказал он.

Старик выслушал предпринимателя и сказал:

– Думаю, я смогу вам помочь.

Он спросил у предпринимателя его имя, выписал чек и сунул его в руку, говоря:

– Возьмите эти деньги. Встретимся здесь ровно через год, и тогда вы мне их отдадите. Затем он повернулся и исчез так же быстро, как и появился. Предприниматель увидел в руке чек на $500000, подписанный Джоном Рокфеллером, одним из самых богатых людей в мире! «Я могу покончить со всеми своими проблемами в одно мгновение!» – подумал он.

Но вместо этого предприниматель решил положить полученный чек в свой сейф. Одна только мысль о его существовании придавала ему сил. Он искал и находил способы сохранения своего бизнеса, заключил выгодные сделки и расширил условия оплаты. Ему удалось совершить несколько больших продаж. В течение нескольких месяцев он выбрался из долгов

и снова стал зарабатывать достойные деньги.

Спустя ровно год он вернулся в парк с тем самым чеком. В условленное время появился старик. И в тот момент, когда благодарный предприниматель протянул ему чек, подбежали люди в белых халатах и схватили старика.

– Он всегда убегает и рассказывает всем, что он Джон Рокфеллер – извиняясь, сказал один из них. Предприниматель стоял ошеломлённый. Ведь в течение всего года он занимался бизнесом, покупая и продавая, будучи в полной уверенности, что у него в сейфе лежали полмиллиона долларов. Внезапно он понял, что это не деньги, реальные или воображаемые, перевернули его жизнь. Это была его новая уверенность, которая придала ему сил добиться всего того, что он теперь имеет.

Одна из составляющих креативности – уверенность в своих силах. Она добывается, тренируется, закрепляется в реальной деятельности, в победах. Вот почему важны победы в олимпиадах и конкурсах, самостоятельно сделанные, доведённые до конца проекты самого разного содержания. Самостоятельно сочинённый рассказ или придуманная загадка, самостоятельно изготовленный прибор, самостоятельно заработанные деньги, самостоятельно решённая трудная (обязательно – трудная!) задача – всё это ценнейший опыт, который переплавляется в характер и стиль мышления.

Карточный домик лучше, чем копия Парфенона

Профессор архитектуры и строительства Б. Николаев в 1907 г. в журнале «Зодчий» писал о том, что необходимо «исключить… копирование каких бы то ни было образцов и с первых шагов развивать самостоятельное творчество ученика. И в этом смысле построить самостоятельно карточный домик гораздо полезнее для учащихся, чем скопировать Парфенон». Главная идея обучения заключалась в том, что изучались не отдельные образцы – «прототипы», а усваивалась практика проектно-конструкторских разработок как процесс возникновения замысла, исполнения и завершения проекта, затем создания опытного и, наконец, серийного образцов. Если определить кратко принцип изучения техники в то время, можно сказать следующее: изучался не факт (конструкция, машина как таковые), а процесс их создания.[13]

Существуют ловушки, в которые иногда попадают люди с хорошим творческим потенциалом. Некоторые из них настолько опасны, что превращают жизнь такого человека или в борьбу против всех, или в сплошное шоу-пустоцвет.

Одна из самых распространённых ловушек – отсутствие критичности. Прежде всего – самокритичности. Отсутствие здравой оценки своих идей.

В традиционной системе образования любая мера критичности, так или иначе изначально присущая ребёнку, мешает учиться ему самому и мешает учителю. Ведь цель учителя – передать учащимся сумму устоявшихся фактов, и критическому отношению к ним просто нет места. Всё, что говорит учитель, должно быть принято, как истина. В результате даже студенты известных вузов бывают до смешного доверчивы.

Студенты МИФИ[14] **попались**

На третьем курсе факультета «Кибернетика» МИФИ преподаватель курса «История финансов» задал домашнее задание: «Доказать, что билеты «МММ[15] *«являлись ценными бумагами». Примерно 90 % аудитории справились с заданием и доказали требуемое преподавателем. Хотя на самом деле билеты «МММ» не являлись ценными бумагами.*

Потому в ТРИЗ-педагогике большое значение имеет тренинг навыков критичного осмысления себя и окружающего мира. Один из важнейших выводов, который должен сделать для себя хорошо образованный человек: любое (именно так – любое) решение имеет какие-то недостатки. Привычка самому искать недостатки своего решения, и привычка неагрессивно относиться к поискам этих недостатков другими людьми – тоже культивируется в ТРИЗ-педагогике.

Этому способствуют некоторые специально разработанные упражнения и решение так называемых экспертных задач.

Страшней лопаты пушки нет

В 1940 году один из младших командиров Советской Армии предложил усовершенствовать сапёрную лопату. Превратить её в… миномёт, оснастив вместо деревянной ручки полой трубой-стволом. Об идее доложили И. В. Сталину, и делу был дан ход.

Попробуйте найти аргументы «за» и «против» этого новшества. Как вы думаете, было ли оно принято на вооружение?

Решение этой задачи можно превратить в игру. Пусть одна группа учащихся защищает идею, а другая доказывает её негодность. На основании анализа встречных аргументов третья группа должна принять решение за или против данного изобретения.

После этого учитель расскажет, как эта ситуация разрешилась на самом деле.

Разобраться в сути предложения было поручено Н. М. Воронову – начальнику отделения артиллерии Армии, ответственному за внедрение новых видов вооружения. Тот попытался было доказать, что в итоге получится ни то, ни сё. Но дело довели до огневых испытаний. Лишь когда высшие военные чины наглядно убедились, что крохотная 37-миллиметровая мина весьма слаба, о точности стрельбы можно лишь мечтать, зато сама лопата стала небезопасна и неудобна в прямом своём назначении, «изобретению» был дан отбой. [16]

Итак, полимодельность, умение мыслить противоречиями, уверенность в себе, критичность. Таков, не углубляясь в детали, минимальный «набор креативности». Теперь нужно понять: а почему следует развивать креативность? Частично мы уже говорили об этом в главе 1 настоящей книги, но…

Почему креативность?

Технологический джинн выскочил из бутылки, и обратно его не вернуть. Мир стал динамичным, а это значит, что на протяжении одного поколения существенно меняются техника и технологии, образ жизни, профессиональные навыки. И все эти изменения ускоряются с каждым годом! Жизнь приобретает свойства бешеных скачек…

Наш завод за год меняет 50 % номенклатуры. И в большинстве случаев я не могу угадать, какая именно номенклатура сменится через год. Я понятия не имею, чем он будет заниматься через 3 года.

Из речи директора крупного металлургического завода, 2015 год

Какая ваша профессия? Вы уверены, что она будет актуальна через 10–15 лет? А какую профессию приобретут ваши дети или внуки? Уже сегодня в Европе миллионы молодых безработных людей, получивших вполне добротное традиционное образование. Прибавьте к ним миллионы, которые работают на так называемых «социальных рабочих местах» – то есть их не увольняют только потому, чтобы ещё больше не напрягать социальные отношения.

В динамичном мире есть одна действительно востребованная «профессия» – это умение быстро менять профессии, то есть быстро переучиваться, осваивать новую деятельность. Кстати, такое умение присуще как раз креативным людям.

А ещё мир стал глобальным. А это означает глобальную конкуренцию всех со всеми. Три качества требуют сейчас все передовые компании: знания по профессии, умение работать в команде, умение решать проблемы.

Типовое требование к персоналу

«Microsoft нужны сотрудники, которые могут набросать массу вариантов решения сложнейших задач, а потом рационально выбрать лучший». [17]

Кроме конкуренции людей с людьми есть ещё конкуренция людей со стремительно развивающейся техносферой. Моё поколение ещё помнит такие массовые профессии, как счетовод, грузчик, телефонистка, машинистка… Эти и многие другие профессии были навсегда вытеснены из сферы человеческой деятельности. Остальные сильно изменились. А впереди новый вал конкурентной техники, которая будет выбивать людей из привычной действительности. Искусственный

интеллект – вот серьёзный конкурент людям интеллектуальных профессий. Не более 10 лет осталось до того, как он покажет себя во всей пугающей мощи.

Маленький гаджет, который будет переводить устную речь с любого языка на любой, причём будет обучаться, приспосабливаться именно к вашему говору, акценту, диалекту – легко ли будет конкурировать с ним переводчику? Тем более что «услуги» гаджета неминуемо будут в разы дешевле. А сохранится ли профессия учителя иностранных языков?

Небольшой браслет на руке, который с детства будет контролировать ваше давление, состав крови, пульс и прочие параметры, который будет знать ваши физиологические параметры лучше папы с мамой и вашего участкового, который будет в случае чего самостоятельно связываться с единой базой и ставить при любом отклонении параметров диагноз и давать рекомендации… Легко будет выдержать конкуренцию с ними?

Интерактивные 3D или даже 5D учебные курсы с обратной связью, виртуальными или реальными при желании соучениками – с ними легко будет конкурировать?

Сауараб Дата, студент Института интерактивного дизайна Копенгагена (Дания), в рамках своей научной работы создал механическое устройство, которое «учит» рисовать и развивает мышечную память. Устройство из рычагов и шарниров надевается на кисть руки, как перчатка, и заставляет выполнять необходимые упражнения. Если следовать инструкциям достаточное количество раз, по замыслу автора, это разовьёт мышечную память и рука научится самостоятельно выполнять нужные движения. [18]

Любые, в том числе высокоинтеллектуальные функции, которые можно формализовать, будут формализованы и отданы технике. Это так же понятно и естественно, как уже сегодня понятно и естественно, что компьютер быстрее и точнее справится с разложением функции в ряд Фурье, чем любой выдающийся математик.

Человеку остаётся то, с чем пока не видно, как справится искусственный интеллект. Это эмоции и креатив.

Ещё один аспект динамизации и глобализации мира – это глобальные противоречия. Столкновения разных культур и интересов людей, общественных групп, стран – это противоречия, которые нужно тонко решать, ибо традиционные военные способы стали слишком опасны. Столкновения биосферы, социосферы и техносферы – это тоже противоречия. Кто их будет решать? Насколько хорошо их будут решать?

Это ли не причина решительно менять систему образования в сторону развития креативности?

ТРИЗ-педагогика – это педагогика развития креативности.

Принципы ТРИЗ-педагогики [19]

ТРИЗ-педагогика исходит из того, что в глобальном динамичном мире:

- знания важнее природных ресурсов;
- навыки важнее знаний;
- умение обучаться важнее навыков;
- умение творчески перерабатывать знания важнее умения обучаться.

ТРИЗ-педагогика ставит задачу подготовить человека не к сдаче академического экзамена (это пожалуйста, заодно), а к жизни. Тем более, что «жизнь похожа на урок алгебры. Как только вы решите одну задачу, учитель задаёт следующую». [20]

Продавец обезьян

На корабле плыл продавец обезьян. Ко всеобщему удовольствию он научил их подражать морякам, как те распускали паруса. Но поднялась буря, моряки бросились убирать снасти. Обезьяны же, зная лишь как их распускать, шли следом и натягивали снасти. Корабль погиб, ибо учитель не предвидел изменения погоды. [21]

ТРИЗ-педагогика вводит знания через творческую

деятельность, преимущественно через решение открытых задач. При этом если ребёнок решает задачу не так, как ожидает от него учитель, то это является, при условии действительного решения, только дополнительным плюсом для этого ребёнка.

Отец вырвал из журнала страницу с картой мира, порвал на куски и дал сыну: «Я свожу тебя в зоопарк, если ты соберёшь карту». Через 10 минут карта была собрана.

– Как? – удивился отец?

– Папа, а на другой стороне был рисунок человека, я собрал его из кусочков, и на этой стороне получилась карта.

ТРИЗ-педагогика через открытые задачи объединяет познание мира в единое целое, демонстрирует неразрывность разных предметных знаний.

Рене Декарт, французский философ, математик, механик, физик и физиолог, создатель аналитической геометрии и современной алгебраической символики. Декарт – основатель методологии научного мышления в Европе. Поучительно, что первое правило мышления Декарта звучит так: науки лучше изучать вместе.

ТРИЗ-педагогика считает креативность важнейшей составляющей современной личности. Креативность можно и нужно развивать.

Креативность развивается также, как и любые другие способности в любой сфере: пение, танцы, изобразительное искусство…

ТРИЗ-педагогика считает ученика субъектом образования. Ценно то знание, которое добывается осознанно, в творческой деятельности, самостоятельными усилиями.

Быстрое накопление знаний, приобретаемых при слишком малом самостоятельном участии, не очень плодотворно… Напротив, то, до чего человек должен дойти своим умом, оставляет в его рассудке след, по которому он может идти и при других обстоятельствах. [22]

ТРИЗ-педагогика: формальная справка

ТРИЗ-педагогика как научное и педагогическое направление сформировалось в нашей стране в конце 80-х годов прошлого века. В её основу была положена теория решения изобретательских задач (ТРИЗ) отечественной, т. е. российской, а ещё точнее советской, школы Г. С. Альтшуллера.

ТРИЗ-педагогика ставит целью формирование креативного мышления и воспитание творческой личности, подготовленной к решению сложных проблем в различных областях деятельности. Её отличие от известных технологий проблемного обучения – в использовании мирового опыта, накопленного в области создания методов решения изобретательских задач. Конечно, этот опыт переработан и согласован с целями педагогики.

Под методами решения изобретательских задач прежде всего подразумеваются приёмы и алгоритмы, разработанные в рамках ТРИЗ; а также такие известные методы, как мозговой штурм, синектика, морфологический анализ, метод фокальных объектов и их разновидности.

Современная ТРИЗ-педагогика включает в себя курсы, рассчитанные на возрастные группы от дошкольников до студентов и взрослых специалистов. Особенностью работы с каждой возрастной группой являются выбор объектов изобретательской деятельности, соответствующих возрасту. Так, дошкольники и младшие школьники изобретают игрушки, загадки, пословицы, подвижные игры и т. п.

Для развития творческих навыков ТРИЗ-педагогами накоплен фонд учебных изобретательских и исследовательских задач в таких областях, как: физика, биология, экология, искусство, техника и бизнес.

Для каждой возрастной группы разрабатываются алгоритмические процедуры, методики. Они позволяют учащимся изобретать новое, самореализоваться в творчестве. Следует различать ознакомительный и инструментальный уровень освоения ТРИЗ-методик. Обязательным условием качественного, инструментального обучения в ТРИЗ-педагогике является не только освоение соответствующих методик, но и освоение способов их создания.

Особое место занимает курс развития творческого воображения (РТВ), предназначенный для преодоления стереотипов Решателя, выработки умения работать с нетривиальными идеями.

На сегодняшний день издано более 60 методических пособий, книг, сборников статей по ТРИЗ-педагогической тематике.

Глава 5. Учим решать задачи

По выражению выдающегося советского физика академика Александра Львовича Минца, нашпигованный знаниями ученик иногда похож на фаршированную рыбу. Но эта рыба уже не может плавать… Качественное обучение предполагает высокую степень понимания. А высокая степень понимания приходит в творческом процессе.

Решение открытых задач – именно такой творческий процесс. Казалось бы, система образования должна с энтузиазмом перейти к технологии обучения через открытые задачи. С середины XX века об этом немало написано теоретиками проблемного обучения. Но перехода не происходит. Почему?

Здесь есть немало организационных факторов, связанных с инерционностью любой большой социальной системы. Однако есть и вполне объективная содержательная причина. Она связана с противоречием, которое требует разрешения для содержательного развития системы образования.

Противоречие: творческий процесс усвоения знаний должен быть положен в основу технологии обучения, ибо при этом получается качественное обучение; и творческий процесс усвоения знаний не может быть положен в основу технологии обучения, ибо им сложно управлять, невозможно распланировать время, слишком долго может решаться задача…

Ну что ж, дорогие читатели, есть хорошая новость: это противоречие так же разрешимо, как «узкий-широкий» корабль или «нужно показывать – нельзя показывать» шоу. Разрешению этого противоречия поможет такая современная технология, как «перевёрнутый урок», новые информационные носители и… – ТРИЗ!

Всё дело в том, что в ТРИЗ разработаны определённые алгоритмы, по которым решаются задачи. То есть решение открытой, творческой задачи происходит не «как получится», а по заданной процедуре. Это не гарантирует успешного решения задачи, но повышает вероятность решения и позволяет планировать шаги, последовательность и время решения.

Алгоритм решения изобретательской задачи (АРИЗ) – это средство для головы, а не вместо головы. Так говорил Генрих Альтшуллер, основоположник ТРИЗ.

Кроме того, уменьшение «рысканья» во время поиска идей при решении задачи по алгоритму делает более продуктивной и «настраиваемой» коллективную работу.

Приз

Алгоритмы классической ТРИЗ – это сложные и многоходовые инструменты, которые требуют особого навыка и определённых умений для работы с ними. Для подростков мы предлагаем упрощённый инструмент – ПРИЗ (процедура решения изобретательских задач).

Вот несколько отзывов московских школьников о работе с ПРИЗом.

• Работа с алгоритмом ПРИЗ очень помогла организовать мышление, направить мысли в нужную сторону.

• Алгоритм мне очень помог. Сразу в голове возникает много гипотез, идей.

• Мне понравилось работать с ПРИЗом, потому что он помогает разобраться в задаче тем, что всё раскладывает по полочкам.

• Сначала было сложно найти какие-то решения, а когда раздали бланки ПРИЗа, то стало намного легче сконцентрировать мысли.

• ПРИЗ оказался интересным способом решения задач, и хотелось бы позаниматься им ещё.

Как решать задачи по ПРИЗу? Рассмотрим пять шагов ПРИЗа и дадим к ним краткие комментарии.

Подготовка к работе

На этом шаге предлагается прочитать условие задачи, сформулировать его своими словами и записать в традиционной форме:

Дано: …

Найти (объяснить): …

Если школьникам кажется, что они могут дать ответ сразу, пусть запишут свою гипотезу (идею) и продолжат решение задачи по ПРИЗу – скорее всего, они смогут выдвинуть и другие гипотезы.

Анализ условия

Здесь школьникам предлагается проанализировать условие задачи и ответить на следующие вопросы:

Какой объект в данной задаче основной? Из каких частей или элементов он состоит?

Какие объекты находятся вокруг основного объекта?

С какими объектами и как он взаимодействует?

Какие процессы протекают в самом объекте, с его участием, а также вокруг него?

Если на этом шаге возникли какие-то гипотезы, их нужно записать.

Отметим, что на этом шаге не следует спешить решать задачу, так как главная цель шага – как можно лучше осмыслить условие задачи.

Выдвижение гипотез

Рекомендуется подумать, как перечисленные ниже явления могли бы способствовать получению необходимого в условии задачи результата?

Список явлений:

- механические;
- акустические;
- тепловые;
- электрические;
- магнитные;
- электромагнитные (оптические);
- ядерные;
- химические;
- биологические;
- социальные.

Данный шаг – главный для выдвижения гипотез. Учитель объясняет, что на этом шаге не нужно быть слишком критичными, так как следует постараться наработать максимум гипотез. Отметим, что в процессе решения иногда возникают 1–2 идеи, а иногда и более 10.

Отбор гипотез

На этом шаге школьники отбирают из выдвинутых гипотез наиболее правдоподобные и расставляют их в порядке убывания правдоподобности.

Если школьникам не удалось сформулировать правдоподобные гипотезы, то можно рекомендовать глубже изучить условие задачи, а также поискать дополнительные справочные материалы. После этого стоит пройти шаги ПРИЗа ещё раз, причём постараться сделать это более внимательно.

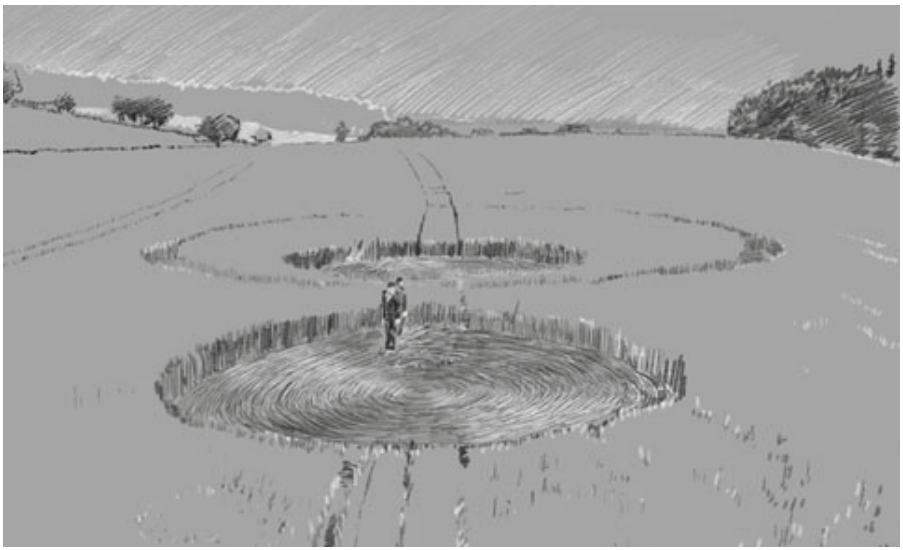
Проверка гипотез

На этом заключительном шаге школьники должны

предложить эксперименты, в том числе мысленные, по проверке каждой правдоподобной идеи (гипотезы) или выполнить соответствующие расчёты.

Рассмотрим условие учебной задачи, которую решали дети 14–16 лет в кружке.

Странные круги на полях



В 80-х годах XX столетия газеты и журналы всего мира опубликовали сенсацию: на злаковых полях графства Уилтшир в Англии возникли загадочные круги! Круги представляли собой концентрические окружности, образованные полёгшими злаками.

Какие гипотезы, по вашему мнению, могли выдвинуть биологи, физики, журналисты, любители мистики?

Найдите возможные причины появления кругов.

Решение задачи «Странные круги на полях» с помощью ПРИЗа

ШАГ АЛГОРИТМА	ВЫПОЛНЕНИЕ
1. Подготовка к работе Прочитайте условие задачи. Сформулируйте условие задачи своими словами и запишите его.	**Дано:** злаковое поле, на котором образованы ровные концентрические круги из полегших (в одну сторону) злаков. **Найти** (Объяснить)**:** каким образом могли образоваться эти круги.
2. Анализ условия Проведите анализ условия задачи: 1. Какой объект в данной задаче основной? Из каких частей или элементов он состоит? 2. Какие объекты находятся вокруг основного объекта? С какими объектами и как он взаимодействует? 3. Какие процессы протекают в самом объекте, с его участием и вокруг него?	1. Круги из полёгших злаков. Злаки. Корень, стебель, зерно. 2. Почва, воздух, солнце, животные, люди, сельскохозяйственная техника. 3. Рост злаков. Колыхание от ветра. Обработка урожая. Продажа.
3. Выдвижение гипотез Подумайте, как перечисленные ниже явления могли бы способствовать получению необходимого результата. Сформулируйте гипотезы. Список явлений: • механические, • акустические, • тепловые, • химические, • электрические, • магнитные, • оптические, • ядерные, • биологические; • социальные.	**Гипотезы:** 1. это инопланетяне! (*эту гипотезу сразу высказал один из учеников до решения по ПРИЗ*); 2. какие-то завихрения воздуха, смерчи положили злаки по кругу; 3. на полях какие-то животные устраивали «танцы», может быть брачные ухаживания; 4. какая-то редкая не изученная болезнь злаков; 5. особенности почвы, особенности обработки почвы; 6. кто-то похулиганил, заезжие студенты пошутили; 7. работники сами образовали эти круги, чтобы привлечь туристов и заработать деньги.
4. Отбор гипотез Выберите наиболее правдоподобные гипотезы и расставьте их в порядке убывания правдоподобности.	• Гипотеза 7 наиболее правдоподобна. • Гипотеза 6 менее правдоподобна — кругов несколько, аккуратно изготовить их трудоёмко. • Гипотезы 2—5 малоправдоподобны. Если бы они были правдоподобны, то такие круги были бы на многих полях. • Гипотеза 1 самая фантазийная — инопланетянам что — больше делать нечего?
5. Проверка гипотез Предложите эксперименты, в том числе мысленные, по проверке каждой правдоподобной гипотезы или выполните соответствующие расчёты.	Расчёты в данном случае непонятно как выполнить. Но поиск в Интернете показал, что с тех пор появились и другие рисунки на полях, причём со временем они становятся всё сложнее, что косвенно доказывает их рукотворное происхождение.

Комментарий преподавателя

Моё мнение совпадает с вашей гипотезой 7. Однако давайте порассуждаем ещё на тему, почему в средствах массовой информации чаще всего звучала именно гипотеза про инопланетян.

Ребята быстро и здраво «разбирают по косточкам» вопрос о любви газет и других СМИ к сенсациям. Мне кажется это

важной составляющей работы. Способность критически относиться к громким заявлениям, сенсациям, рекламе и PR защищает современного человека от всякого рода манипуляций.

ПРИЗ учит мыслить структурно – это его главная задача. Описанная процедура применяется и для решения специфических задач, в которых требуется объяснить анатомические, физиологические или этологические особенности живых существ.

Акулы в прибрежных водах[23]

Учёные, которые вели наблюдения за белыми акулами, обратили внимание, что они часто заходят в прибрежные воды тихоокеанских побережий. Особенно часто бывали на мелководье самки. Может быть, их привлекают неосторожные купальщики? Оказывается, нет – случаи нападения акул на людей в этих водах очень редки.

Зачем же тогда белые акулы заходят в прибрежные воды? Почему самки акул заходят в эти воды чаще самцов?

В таких случаях на третьем шаге процедуры вместо перечисления типов воздействий мы применяем решательный инструмент «ДОГОВОР с природой»[24]. ДОГОВОР – это аббревиатура.

Процессы, направленные на сохранение жизни, можно зашифровать одним словом – ДОГОВОР (Дыхание, Обмен веществ, Гомеостаз, Обмен энергии, Выживание, Обмен информацией, Размножение). Образно говоря, живой организм как бы заключает ДОГОВОР с окружающей его природой –

об условиях своего существования и выживания в природе.

Задачи, подобные выше приведённой задаче про акул, при сравнительно небольшом опыте применения ПРИЗа с ДОГОВОРОМ, решаются с вероятностью, близкой к 100 %.

ПРИЗ – самый простой, начальный инструмент алгоритмического решения открытых задач. При серьёзном обучении после его освоения мы предлагаем подросткам усложнённые ПРИЗ-2 и ПРИЗ-3, включающие в себя формулировку идеального конечного результата и работу с противоречиями.

Дидактические основания

Сформулируем дидактические основания, согласно которым строится учебный курс по ТРИЗ-педагогике, включающий в себя применение алгоритмических процедур в обучении школьников решению творческих задач.

Содержательный аспект

• Обучение школьников применению алгоритмических процедур предполагает введение в учебный процесс совокупности задач, определённым образом сконструированных и структурированных. В совокупность входят:

а) задачи открытого типа, требующие интеграции различных предметных знаний и знаний обыденных, житейских (выходящих за пределы конкретных учебных предметов);

б) предлагаемые учащимся задачи должны удовлетворять следующим требованиям: достаточность условия, корректность вопроса, наличие противоречия;

в) совокупность задач выстроена так, что вначале учащимся предлагаются творческие, нестандартные задачи, эмоционально воздействующие на учащихся и мотивирующие их на освоение алгоритмических процедур для увеличения эффективности поиска решений;

г) учебные творческие задачи вводятся в курс обучения в соответствии с линией усложнения задач (на основании количества ходов, вариантов решения, потребности в специализированных знаниях и т. д.).

• Обучение решению творческих задач осуществляется с помощью алгоритмических процедур, подобных тем, которые используются в ТРИЗ, адаптированных к учебной деятельности в соответствии с возрастом учащихся и дидактическими целями.

• Алгоритмические процедуры вводятся от простых к сложным. Последующие алгоритмические процедуры содержат в себе в «снятом виде» действия, которые уже отработаны в предыдущих процедурах. Усложнение происходит за счёт увеличения ходов решения, введения специальных терминов ТРИЗ (идеальный конечный результат, главная идея, условия выполнения), введения этапа рефлексии.

Процессуальный аспект

• Решение творческих задач на основе алгоритмических процедур осуществляется на уроках, во внеурочной деятельности, на элективных курсах, в ходе специальных «погружений».

• Формы обучения решению творческих задач носят игровой характер[25], позволяя использовать эмоциональный потенциал игр, соревновательный командный характер.

Конечно, обучение решению задач не сводится к освоению алгоритмов и специфических решательных инструментов. Любая технология бессильна, если человек к ней не готов. Это касается даже технологии печения пирожков, а уж тем более высоко интеллектуальных технологий поиска новых идей. Когда алгоритмы, методы мышления осваивает человек с высоким уровнем творческого воображения – вот тогда можно ожидать красивых результатов!

Глава 6. Развиваем творческое воображение

Наше мышление часто движется по привычному кругу, как цирковая лошадка. Причина в том же – оно у нас дрессированное. Привычные движения тела и мысли составляют некое множество, из которого мы обычно выбираем то, что нужно именно сейчас.

Сумма стереотипов, которая «вколочена» в наш мозг системой образования и привычками, безусловно, полезна в обыденной жизни. Но она же становится «инерцией мышления», тормозит, мешает нам, когда есть потребность выскочить из привычного круга, придумать что-то оригинальное.

Как лучше всего сохранить волосы? Найдите простой и легко применимый способ. [26]

Альберт Эйнштейн утверждал, что самые смелые, оригинальные идеи рождаются не благодаря логике. Это потом уже они обосновываются логически, но сама идея, озарение, прорыв в неизвестное – тут работает воображение.

Развитие творческого воображения – обязательная составляющая хорошего образования. В ТРИЗ-педагогике для этого подобраны и придуманы специальные упражнения.

В Австралии, в 75 километрах от Мельбурна, работает музей

дождевых червей. Это гигантская модель червя длиной 391 метр, голова которой заканчивается в здании музея. Посетители проходят через модель, знакомясь с пищеварительным трактом, кровеносной системой и другими органами червя. В здании музея хранится экспозиция из фотографий, схем и диорам, показывающих подземную жизнь дождевых червей, их поведение, питание и размножение.[27]

В Японии есть целый Музей микроискусства, где собрано около двадцати тысяч образцов миниатюрного письма. Чтобы его рассмотреть, требуется по меньшей мере лупа, а часто и микроскоп. Наивысшие достижения: шестьсот иероглифов на зёрнышке риса, сто шестьдесят – на кунжутном семени, три тысячи – на соевом бобе![28]

В китайском городе Миньхай экспонируется более пятисот видов китайских и иностранных счётов – от самых маленьких, серебряных, имеющих размер всего-то 10 на 5 миллиметров, до самых больших, деревянных размером 625 на 168 сантиметров и весящих 1008 килограммов.[29]

Уникальный проект фотографа Янна Артус-Бертранда и дизайнера Алайна Майкли, который сам лишён зрения, позволяет слепым и плохо видящим людям почувствовать красоту окружающего мира на ощупь. 30 рельефных образов разных уголков планеты, наложенных на фотографические изображения, были представлены в Музее естествознания британской столицы.[30]

А теперь – задание! Придумайте самостоятельно оригинальную идею для музея или выставки.

Это довольно типичное задание для детей в курсе «Учусь мыслить смело!»[31]

Вот идеи, предложенные детьми подросткового возраста: музей звуков и запахов; выставка приборов, показывающих, как видят окружающий мир животные; музей природных процессов; музей ощущений; музей микроорганизмов…

Шведка Эльфрида Карлсон изучила двадцать видов собачьего лая. И её способности хорошо оплачивались финансовым управлением Стокгольма. Оказывается, за собаку нужно платить налог, а многие владельцы собак скрывают их. Карлсон входила в дом и начинала лаять – если в доме была собака, то она начинала лаять в ответ. Карлсон записывала адрес и породу собаки, а владелец получал извещение о необходимости уплатить налог.[32]

Задание – придумайте новую профессию. Профессию, которая будет востребована в ближайшем или отдалённом будущем. Обоснуйте свою идею, докажите необходимость такой профессии.

Студенты Массачусетского технологического института создали список из десяти самых ненужных изобретений. Для определения этой десятки в университетской компьютерной сети был организован конкурс, на который было прислано около пятисот различных изобретений. Из них и была отобрана лучшая десятка:

1. Водоотталкивающее полотенце.
2. Звуконепроницаемый микрофон.
3. Форточка для подводной лодки.
4. Книга о том, как научиться читать самостоятельно.
5. Надувная мишень для игры в дартс.
6. Оглавление для словаря.
7. Подводный парашют.
8. Растворимая вода.
9. Стул на колёсиках с педальным приводом.
10. Водонепроницаемый чайный пакетик.

Придумайте применение каждому из этих изобретений!

Эти задания – не только весёлое развлечение. Они развивают способность делать «скачки мышления», выпрыгивать из привычного круга, выходить на новые орбиты. И это очень востребовано, когда все обычные решения уже перепробованы. Такие ситуации встречаются в большой науке, в инженерной деятельности, в математике – где угодно.

При проектировании станции «Луна-16» инженеры искали лампочку для подсветки поверхности Луны. Нашли 4 типа ламп с нужными характеристиками, но вот беда: ни одна из них не выдерживала расчётных механических нагрузок. Самое слабое место – крепление баллона с цоколем. Инженеры переживали, что в этом месте и будет проблема: баллон может разрушиться или лампа просто разгерметизируется. С этой проблемой и подошли к Генеральному конструктору Георгию Бабакину[33]*. Бабакину нужно было несколько секунд, чтобы справиться со стереотипами и принять верное решение: ну и пусть себе ломается. На Луне – вакуум, и никакой необходимости в баллоне там нет!*

Составление загадок, сочинение рассказов от имени предметов, диалог с марсианином, оператор «размер-время-стоимость» из классической ТРИЗ и многие другие способы развития творческого воображения применяются в ТРИЗ-педагогике.

Кстати, а как вы ответили на вопрос в самом начале этой главы: как лучше всего сохранить волосы? Как вам такой ответ: положить в металлическую коробочку. В этом месте кто-нибудь возмутится: ведь не было же сказано, что волосы не на голове!

Да, но где было сказано, что надо сохранить волосы на голове? Нигде. Вы это домыслили сами, не было такого в условии. Это и есть демонстрация мышления «по привычке».

Глава 7. Учим замечать и спрашивать

Настоящий предприниматель видит вокруг неудовлетворённые потребности, новые ниши для бизнеса, новые способы применения ресурсов. То есть нерешённые задачи. В этом отличие предпринимателя от менеджера, который может быть просто служащим.

Маленькое предприятие зарабатывало тем, что вывозило мусор с заводов-партнёров. На одной из фабрик по производству пластмассовых изделий в качестве отходов получались разного цвета прутки размером с карандаш. Молодой директор «мусорного» предприятия устроил с друзьями мозговой штурм – что полезного можно делать из этих отходов. И нашлась отличная идея! Дачники для разметки, где что посеяно, собирают прутики и втыкают в землю с табличками. А тут готовые, удобные, разноцветные, не гниющие прутики. Их стали связывать по десятку и продавать в хозяйственных магазинах. Доход предприятия возрос в разы, появился капитал, который можно было вкладывать в дальнейшее развитие бизнеса…

Настоящий учёный замечает недосказанность, недостаточное понимание, противоречие там, где других всё устраивает. Примеров, демонстрирующих этот тезис, хоть пруд пруди.

Арнольд Джозеф Тойнби, британский историк и философ, совершил гигантский труд, сделав попытку осмыслить развитие человеческой цивилизации как единого процесса. 12-томное «Постижение истории» от Шумера до наших дней стало результатом этого труда. Но вот что нам интересно: каким был ребёнок, из которого вырос столь масштабный мыслитель?

Первые многотомные исторические исследования Тойнби осилил и даже внимательно прочитал в 8–9 лет. Это бывает. Но он не забывал своего детского изумления, ужаса и восторга – он не только сберёг, но научился сообщать этот восторг тем, кто не понимает прошлого.

Волосы на голове юного Арнольда вставали дыбом, когда он рассматривал карту мира с указанием даты его сотворения – 4004 год до Рождества Христова (так рассчитал высокомудрый английский епископ), – потому что он внезапно осознал, что китайцы (тогда их было не больше полумиллиарда) не могли быть потомками ни Сима, ни Хама, ни Яфета – они взялись ниоткуда, до Творения, до 4004 года, – и никто вокруг этого не замечал! Кто иной подметил бы, что парик египетского

фараона и причёска последнего Палеолога схожи, как две капли воды? Равно как одежды скифов и гномов?[34]

Традиционная школа в лучшем случае учит давать правильные ответы. Тогда как для жизни куда важнее уметь правильно ставить вопросы. Каждый ребёнок проходит в раннем детстве этап развития, когда вопросы сыпятся из него, как мука из рваного мешка. Но проходит время, и социум подавляет в нём эту активность – так удобнее. Уже в начальной школе детей быстро отучивают думать…

Девятилетних американских детей попросили решить следующую задачу: «Джейсон купил три коробки карандашей. Что вам нужно знать, чтобы определить, сколько он купил карандашей?» Лишь 35 % отвечающих ответили, что нужна информация о том, сколько карандашей было в каждой коробке.[35]

На самом деле, ничто не мешает разработать методики обучения культурному, целенаправленному и ёмкому задаванию вопросов.

«Давно известно, что Галилео Галилей сформулировал знаменитый закон о свободном падении тел. Однако, когда он это сделал – неизвестно! Закон появился в период между 1590 и 1632 годами – до того, как Галилея осудил суд инквизиции за якобы лживые измышления о том, что Земля вращается вокруг Солнца. Великий гений никогда не ставил даты на своих

рукописях – вот почему возникла такая задача. И лишь недавно учёные всё-таки узнали время, когда учёный сформулировал закон!

А теперь задание: вы посовещаетесь в малых группах, обсудите эту ситуацию. После чего нужно понять, как именно учёные смогли решить эту задачу. Вы имеете право задать учителю вопросы, но не более десяти».

Так выглядит отрывок занятия с использованием игры «Да-нетка»[36]. Учащиеся-старшеклассники знают, что они могут задавать в этом упражнении только такие вопросы, на которые учитель сможет ответить «да» или «нет». Чем меньшее количество вопросов понадобится им для понимания ситуации – тем лучше.

Конечно же, учитель владеет информацией, достаточной для того, чтобы правильно отвечать.

В распоряжении историков науки имелись рукописи учёного, но дат на них не было. И вот специалисты Национального института ядерной физики во Флоренции при помощи рентгеновского спектрометра определили состав чернил, которыми писал Галилей. И выяснили, что за свою жизнь он пользовался двадцатью разными чернилами. Ими же гений заполнял домовые книги с учётами расходов и доходов. Естественно, проставлял и даты. Чернила в книге за 1604 год в точности совпали по составу с теми, которыми Галилей записал свои мысли о свободном падении тел. Из чего физики сделали вывод, что и закон был открыт в 1604 году.[37]

Игра «Да-нетка» – один из многих начальных методов обучения задаванию вопросов в арсенале ТРИЗ-педагогики. Нами разработаны и опробованы и другие методы, более глубокие[38].

Сейчас я хочу предложить вам самостоятельно выполнить одно задание из курса «Учусь мыслить смело!»

«Я целыми днями бродил по сельским окрестностям, ища ответы и пытаясь уразуметь вещи, которых я не понимал. Каким образом морские раковины оказались на вершинах гор, вместе с отпечатками морских кораллов и водорослей? Почему гром продолжается больше, чем его причина? И почему молния без промедления становится видна сразу, тогда как грому нужно время, чтобы преодолеть расстояние? Каким образом вокруг того места на воде, в которое был брошен камень, образуются водяные круги? Почему птица удерживается в воздухе? Эти вопросы, а также и другие странные явления занимают мою мысль на протяжении всей моей жизни».[39]

Вопросы для последовательного обсуждения с детьми:

– Человек, который это написал, живёт в современное время или жил давно? Почему ты так думаешь?

– Это писал обычный человек или человек, ставший очень

известным, выдающимся? Почему ты так думаешь?

– Ответы на какие из его вопросов сегодня уже известны?

– На какие из вопросов сможешь ответить ты?

А теперь подумайте: какие навыки тренирует у ребёнка это упражнение?

Глава 8. Учим мыслить смело!

В 2000 году группа энтузиастов ТРИЗ-педагогов[40] собралась для обсуждения такой темы: каким должен быть учебный курс, в котором будут объединены лучшие наработки по развитию креативных способностей детей?

Чуть позже появился первый вариант курса. Программа, рассчитанная на 2 года при одном занятии в неделю, для детей старшего подросткового возраста[41]. Решили не ждать у моря погоды, а сразу начать проверять программу частями, проводя семинары-погружения для детей в учебных заведениях. За эту работу по «обкатке» курса взялся Александр Фёдорович Кавтрев[42].

Важно было посмотреть, как покажет себя наш подход «в бою», получить отзывы детей.

Чтобы не быть голословным, приведём тут некоторые отзывы детей после семинара-погружения. Ямал, 2011 г.

• Сильно понравилось ощущение важности каждого мнения, каким бы бредовым оно не казалось.

• Мне понравилась та свобода мышления, которую нам дали. Любая задача требовала не столько правильного ответа, сколько разнообразных путей её решения.

• Эти занятия породили во мне желание учиться во всех направлениях. Да и с физикой – оказывается, она намного интереснее. Буду больше читать различной литературы; обучаться не только в школе, но и дома; вообще везде, где это возможно. Буду сама придумывать и изобретать.

• Задачи были действительно непростыми, но это вызывало ещё больше интереса. Также интересно было слушать мнение других ребят, развивать их мысли. Я научилась подходить к решению задач с разных сторон и думаю, что это действительно пригодится мне в жизни.

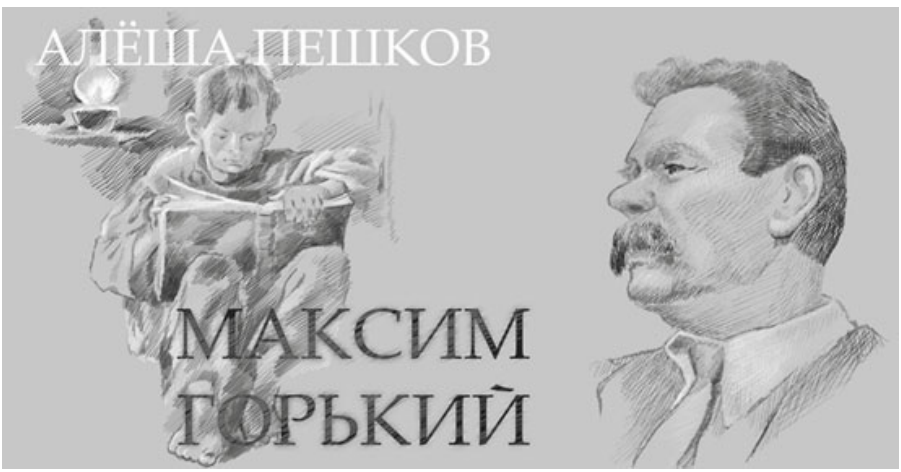
• Мне очень понравилась работа в команде. Мы научились мыслить креативней, рациональней и более правильно. И, главное, не бояться высказывать свои мысли.

• На этих курсах я наконец-то попробовал себя в своём деле. Кто-то с 7 лет танцует, кто-то играет на гитаре, кто-то рисует… Я играю мыслями. Каждая задача для меня – как существо, которое нуждается в помощи. Пока не решу – не успокоюсь. На семинаре я утвердился в своих решениях и выводах и понял, что это моё. Отличная программа, отличный курс. Понравилось всё. Спасибо!

А Светлана Ивановна Гин[43] в это время уже работала над серией методических пособий для педагогов начальной школы. Эксперимент в школе и популярность пособий[44] также укрепили нас в уверенности, что такой курс нужно развивать, совершенствовать, делать его для детей в широком диапазоне возрастов.

Сегодня получен опыт, который позволяет нам перейти на качественно новый уровень. Стали понятны принципы построения курса и как их претворять в жизнь, в содержание учебного курса.

Принцип 1: Дайте ребенку интерес, и тогда знания он возьмёт сам



Комментарий

Обучение – это, прежде всего, управление мотивацией. Есть примеры, когда страстно желающий учиться человек преодолевает любые преграды и добивается успеха. И есть примеры, когда имеющий любые возможности и высокий личностный потенциал человек при отсутствии интереса остаётся никем.

Рано осиротевший Алексей с 11 лет вынужден был зарабатывать на жизнь. Мыл посуду, пёк булки, работал «мальчиком» при магазине. После тяжёлой работы, при свече, он читал. Читал много. Страсть к учёбе, к чтению, к слову сделала своё дело: из мальчика вырос один из самых значительных и известных в мире русских писателей и мыслителей – Максим Горький.

Принцип 2. Знания надёжны и действенны, когда они приходят в значимой деятельности, на эмоциональном фоне

Комментарий

Когда мы учим вне деятельности, без интереса и эмоций, нам приходится буквально вбивать знания в голову, через сопротивление ученика. Отсюда низкий КПД образования. Отсюда необходимость многократно делать однотипные упражнения. Отсюда кажущаяся, искусственно вызванная «тупость» многих учеников.

Антрополог Барлетт (1932) провёл маленький тест с пастухом народности свази, который косвенно участвовал в ряде торговых сделок за год до этого. Пастух смог воспроизвести отличительные особенности коров, а также цену, уплаченную за каждую из них, в футах, шиллингах и пенсах, не совершив при этом ни одной ошибки. Некоторые антропологи из подобных фактов сделали вывод об уникальной памяти африканцев из традиционных обществ. Так ли это? Можно ли предложить другие гипотезы, объясняющие тот же факт?

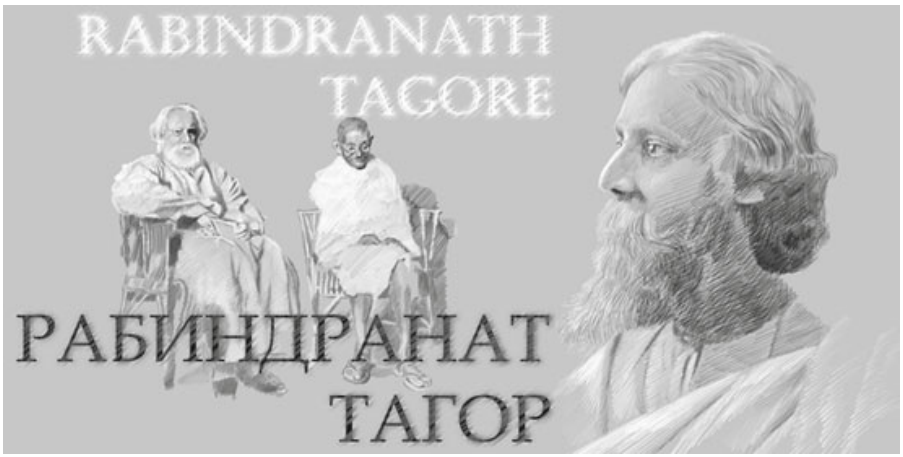
Ответ:

Предположение подтвердить не удалось. Просто эти события были исключительно значимыми для маленького пастуха в отличие от европейца…

Принцип 3. Право на ошибку в творческой работе

Комментарий

Живая работа ума – вот что является содержанием настоящего образования. В творческой работе ума, в рассуждениях о неизвестном ошибка – такая же движущая сила познания, как и твёрдо установленный факт или эксперимент. Все великие умы человечества совершали ошибки, выдвигали ложные гипотезы. И они не боялись этого делать – потому и стали великими.



Перед ошибками захлопываем дверь.
В смятенье истина: «Как я войду теперь?»
Рабиндранат Тагор.

Принцип 4. Хорошее образование широко применимо

Комментарий

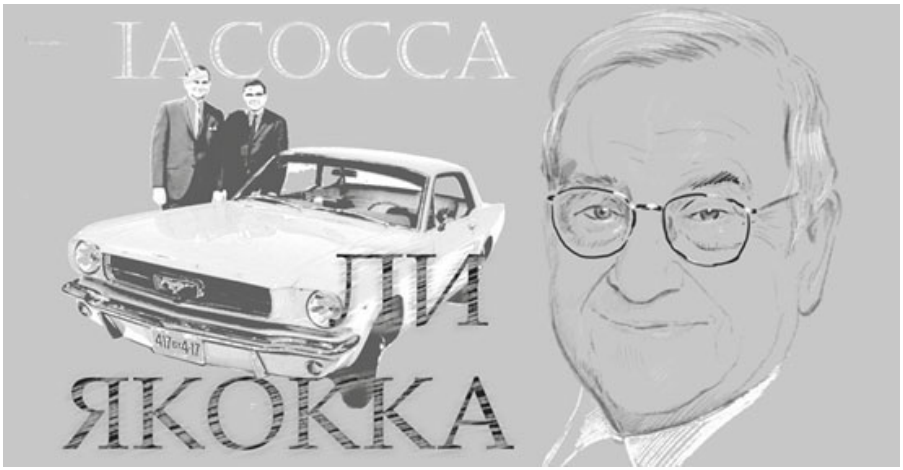
Узкая специализация – удел насекомых. Если внимательно посмотреть на эволюцию, то станет понятно: чем более развито животное, тем менее оно специализировано, тем больше доля обучения и приспособления под изменяющиеся условия. Наименее специализирован человек. Каждый человек, кроме профессиональной деятельности, является гражданином, соседом, родственником, покупателем… – у него огромное количество разных видов деятельности. И чтобы быть успешным в диапазоне деятельностей, нужно быть широко образованным.

Леонардо да Винчи писал, правда, о художниках, но это в равной мере относится и к науке. У Леонардо было двадцать учеников, и ему предстояло определить, кто из них станет хорошим художником, кто талантлив, на кого стоит тратить время… Леонардо говорил так: «Начинаешь их учить и видишь, что одному удаётся натюрморт, другому пейзаж, третьему – перспектива и так далее. А вот шестой уступает в натюрморте первому, в пейзажах второму, в перспективе третьему… У него нет склонности к специализации, но зато он всем интересуется. Вот он-то и будет настоящим художником», – заключает Леонардо да Винчи. [45]

Принцип 5. Правильная социализация – такой же важный результат образования, как креативность

Комментарий

В настоящее время подавляющее большинство крупных проектов, бизнес-проектов или научных – неважно, делаются коллективами. Умения выстроить отношения, быть полезным самому и не затирать других, брать в свои руки или уступать лидерство в зависимости от целесообразности – важнейшая составляющая успешности человека.



Жаль, что не существует учебного заведения, где учили бы слушать. Ведь хорошему управляющему надо уметь слушать не меньше, чем говорить.

Ли Якокка, американский менеджер, бывший президент компании «Форд» и председатель правления корпорации «Крайслер», автор нескольких бестселлеров

Эти и другие принципы[46] служат для нас ориентирами, критериями, инструкциями при разработке курса.

49-й день капитана Рэя

48 дней парусник капитана Рэя мотало по океану. В живых осталось 30 человек из 45. Люди выбились из сил, последний провиант съеден. Было несколько случаев, когда матросы чуть не поубивали друг друга – только решительное вмешательство офицеров погасило эти вспышки агрессии людей, изнурённых

физически и психически. Впрочем, сейчас и на офицеров надежды мало. Штурман три дня лежит почти без движения. Офицер артиллерии совсем слаб после ранения. Ему прострелили плечо во время схватки с пиратами. Молодцом держится только врач, уже не раз доказавший своё незаурядное мужество.

Навигационный прибор сломан, небо в тучах уже который день не позволяет хоть как-то сориентироваться – куда их забросила фортуна?

Солнце только показало краешек жёлтого диска, будто вынырнувший из глубин океана, как раздался крик палубного матроса: «Земля! Земля!!!»

Капитан выскочил на палубу, опередив всех. Впереди был неизвестный остров. Три-четыре часа – и твёрдая почва под ногами. Бурная, похожая на сумасшествие радость охватила экипаж.

И только капитану хватило 2-х минут, чтобы взять себя в руки. Он спустился в свою каюту и крепко задумался…

Как вы думаете, какие задачи должен увидеть и продумать капитан в этой ситуации? Составьте «капитанский план действий».

Далее ребята могут посовещаться и задать несколько уточняющих вопросов. Например, велик ли остров? В какое примерно время, в каком веке происходит описанное событие? После этого в составе малых групп (экипажей), ученики составляют капитанский план действий и докладывают его. Когда одна группа доложила свой план, другая должна раскритиковать его, показать слабые стороны, непредусмотренные риски.

Потом учитель обсуждает с детьми результаты их работы[47]. Важный при обсуждении вопрос: какие проблемы ребята не увидели? Почему они их не увидели? Какие опасности бы подстерегали капитана на самом деле, если бы он тоже не увидел этих проблем? Какими знаниями должен обладать капитан, чтобы принимать безошибочные решения?

А теперь вы ответьте для себя на вопрос: какие из вышеприведённых принципов исполняются в данном задании?

А можно ли, «зацепившись» за это креативное задание, развить его и перейти к заданиям по литературе или математике?

Моя бабушка прожила жизнь, наполненную до краёв. Когда ей было 89, она стала самым старым человеком в Британии, сдавшим практический экзамен повышенной сложности по латиноамериканским танцам. Ей было 90, когда она стала самым старым игроком в гольф, загнавшим мячик в лунку с одного удара. Бабушка не переставала учиться. В 95 она прочитала «Краткую историю времени» Стивена Хокинга, став одной из немногих, кто осилил эту книгу от начала и до конца. Незадолго до смерти (она умерла в 99 лет), бабушка отправилась в кругосветный круиз. Она смеялась от души, когда её случайно оставили на Ямайке в одном купальнике. Её позиция была чёткой: жизнь даётся один раз, и этим шансом надо воспользоваться по максимуму. [48]

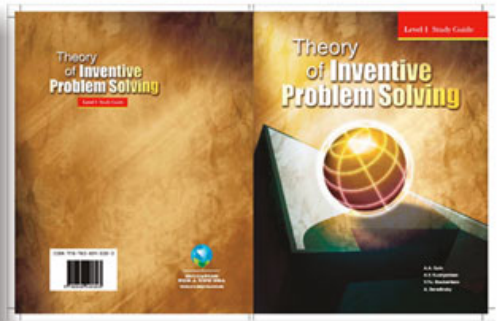
Своим детям, своим ученикам я говорю: ваше главное изобретение – это сама ваша жизнь.

Вся жизнь – открытая задача. Решай – пусть ждёт тебя удача!

Этого я желаю и вам, уважаемые читатели…

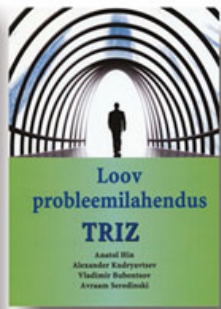
И ТУТ ПОЯВИЛСЯ ИЗОБРЕТАТЕЛЬ
And Suddenly the Inventor Appeared
TRIZ, the Theory of Inventive Problem Solving
By G. Altshuller (H. Alov)
Генрих Альтшуллер
НАЙТИ ИДЕЮ
Найти идею
Введение в ТРИЗ

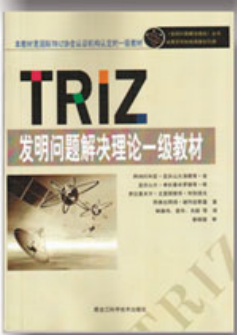
ТРИЗ
ТЕОРИЯ РЕШЕНИЯ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКИХ ЗАДАЧ


Theory of Inventive Problem Solving
Level 1 Study Guide
Theory of Inventive Problem Solving

TRIZ
発明問題解決理論
レベル1 教科書
A.A.ギン
A.V.クドゥリャフツェフ
V.Y.プベンツォフ
A.セレジンスキー

TRIZ
Teoria Rozwiązywania Innowacyjnych Zadań
Wprowadzenie
KAPITAŁ LUDZKI


Loov probleemilahendus
TRIZ


TRIZ
发明问题解决理论一级教材

ФАКТОР УСПЕХА
Учим нестандартно мыслить

Приложение 1
Аннотированный список книг

Альтов Г.

И тут появился изобретатель…

Книга издана в России, США.

Основой этой занимательной книги послужил материал рубрики газеты «Пионерская правда» «Изобретать? Это так сложно! Это так просто!», которую под псевдонимом Г. Альтов много лет вёл Генрих Саулович Альтшуллер – основатель ТРИЗ (теории решения изобретательских задач).

Подготовка изобретателя – длительный процесс, и поэтому начинать её необходимо как можно раньше.

Учебные задачи в книге подготовлены на основе реальных технических решений, официально признанных изобретениями, причём это изобретение выступает только в роли «контрольного ответа», предполагая многовариантность решений, каждое из которых может быть по-своему удачным. Для решения приводимых в книге задач не требуется каких-либо специальных знаний, их можно решать, оставаясь в рамках школьной программы. С помощью учебных задач в книге раскрыта суть методики, обеспечивающей перевод решения технических задач на изобретательский уровень.

Альтшуллер Г. С.

Найти идею: Введение в теорию решения изобретательских задач

Книга издана в России, США.

Постичь тайну творчества пытались многие, но только Генриху Сауловичу Альтшуллеру удалось создать теорию решения изобретательских задач – ТРИЗ. Альтшуллер открыл основные законы изобретательства и показал, что процесс создания изобретений управляем. ТРИЗ признана во всём мире и применяется для решения творческих задач во многих областях человеческой деятельности.

В данном издании впервые приведены все основные инструменты классической ТРИЗ. Даются многочисленные примеры создания изобретений при помощи ТРИЗ и задачи для самостоятельного решения.

Гин А. А., Кудрявцев А. В., Бубенцов В. Ю., Серединский А.

Теория решения изобретательских задач

Книга издана в России, США, Японии, Китае, Малайзии, Эстонии.

Учебное пособие по ТРИЗ написано группой авторов, имеющих многолетний опыт консультационной деятельности по решению нестандартных задач и преподавательской деятельности в разных аудиториях: бизнесменов, инженеров, преподавателей вузов, учёных, студентов.

Книга написана простым языком, профессионально оформлена, в ней комфортно ориентироваться.

Из рецензии Мастера ТРИЗ, автора 150 изобретений, консультанта фирмы Samsung (Южная Корея) Геннадия Иванова:

«Вы держите в руках книгу, которая, при вашем желании, может изменить вашу жизнь, сделать её более интересной, содержательной и успешной».

Гин А. А., Баркан М.

Фактор успеха

В книге просто и занятно рассказано о важнейшем инструменте развития креативного мышления. Это то, что нужно в любой сфере деятельности: в технике, в науке, в быту, в искусстве, в отношениях людей…

Из читательского отзыва:

> *«Эта книжка будет подспорьем родителям, которые заботятся о современном образовании своих детей, творческом восприятии мира. Учителям, которые уйму времени проводят со своими учениками, – а с ними нужно найти общий язык и стать для них любимым учителем. Школьники могут воспринять открытые задачи как забаву, но эта забава на высоком интеллектуальном уровне учит нестандартно решать жизненные задачи, готовит к жизни в непростом мире».*
>
> *Виктория Беркова, учитель IT.*

Гин А. А.

Приёмы педагогической техники:

Свобода выбора. Открытость. Деятельность. Обратная связь. Идеальность

Книга издана в России, Беларуси, Украине, Польше.

Эта книга-методика стала бестселлером среди учителей. Адресована учителям-практикам и методистам независимо от предметной специализации. В ней содержатся опробованные и чётко сформулированные приёмы, повышающие продуктивность обучения. Это приёмы управления классом: поддержание дисциплины и внимания, организация нетрадиционных форм работы на уроке, взаимопомощи учеников, эффективная проверка знаний. Дидактические приёмы: как заинтересовать учеников лекцией, повторить основной материал темы, поддержать интерес к учебной проблеме, научить грамотно строить свою речь. В книге также приводятся приёмы организации труда учителя.

В книге всё четко и конкретно. Учитель приблизится к решению главной педагогической проблемы: как обучать детей, не вступая с ними в разрушительные конфликты. Автор предполагает, что каждый учитель может прокладывать персональный путь в своей педагогической практике – выбирать цепочки приёмов, подходящие лично для него.

Гин А. А.

Сказки-изобреталки от кота Потряскина

Книга издана в России, США, Франции, Китае, Южной Корее, Малайзии, Польше, Чехии.

Книга-подарок для детей младшего школьного возраста богато иллюстрирована. Эта книга – сборник самых настоящих изобретательских задач. Конечно, сказочных, для маленьких детей. Она содержит 36 занимательных задач. В центре каждой из них – сказочный герой, который должен найти выход из того или иного затруднительного положения. Юный читатель вместе с героем ищет этот выход, используя предлагаемые подсказки и комментарии. Работа с книгой поможет развивать у ребёнка внимание, умение видеть скрытую информацию, раскрепощённость воображения, умение выделять главное. Вы сможете развивать творческое мышление детей в благоприятной психологической атмосфере.

Эта книга поможет вам разнообразить программу детского праздника – скажем, дня рождения. Дети с большим воодушевлением решают задачки всей компанией. Устройте игру по типу «Что? Где? Когда?». Названия задач – в конвертах, а конверты выбираются броском игральной кости.

Если вы учитель начальной школы, то и праздника дожидаться не надо. В ваших руках – материал для ярких, запоминающихся уроков.

А если ребёнок уже знает ответ из книги или мультфильма?

Ну и прекрасно. Во-первых, пусть учится замечать, что и в знакомых сказках тоже скрываются задачи. А во-вторых, пусть попробует найти другие выходы из каждой сказочной ситуации. Кстати, дети нередко придумывают решения более интересные, чем предлагает подлинная сказка.

Гин А. А., Серебренников А. А.
Сценарии мини-спектаклей для начальной школы

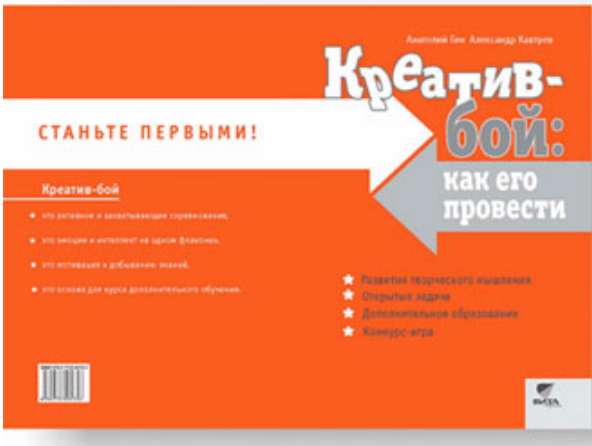
В пособии представлены 10 сценариев мини-спектаклей, которые под руководством учителя будут разыгрывать дети. В основе каждого из сценариев лежит занимательная творческая задача из книги «Сказки-изобреталки от кота Потряскина». По ходу спектаклей дети становятся «консультантами» героев сказки, подсказывая им возможные решения, помогая выпутаться из сложных ситуаций.

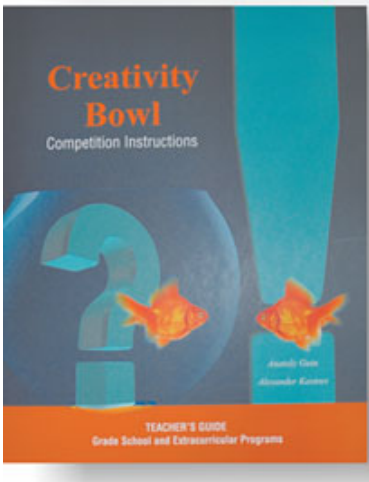
Для каждой задачи возможно несколько решений. Чем больше советов героям дадут дети, а значит, чем больше решений они придумают, тем интереснее. В канву спектакля можно вплести и рассуждения о том, какие решения лучше и почему.

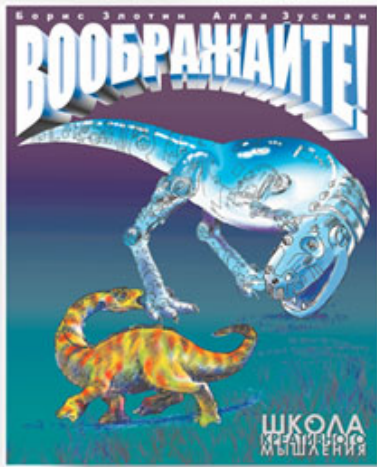
Интерактивные спектакли можно разыгрывать во время внеклассных мероприятий, занятий в группах продлённого дня. Они могут стать составной частью курса дополнительного образования по развитию творческого мышления.

150
о творческих задач
о том, что нас окружает

150
Open
Problems
A project of School for Creative Thinker


Креатив-бой:
как его провести
СТАНЬТЕ ПЕРВЫМИ!
Креатив-бой
Развитие творческого мышления
Открытые задачи
Дополнительное образование
Конкурс-игра


Creativity
Bowl
Competition Instructions
TEACHER'S GUIDE
Grade School and Extracurricular Programs


ВООБРАЖАЙТЕ!
ШКОЛА
ТВОРЧЕСКОГО
МЫШЛЕНИЯ

Гин А. А., Андржеевская И. Ю.

150 творческих задач о том, что нас окружает

Книга издана в России, Малайзии.

В книге собрано 150 оригинальных задач. Их тематика – интересные явления из жизни растительного и животного мира, окружающей нас природы. Все задачи – нестандартные. Для их решения нужно учиться думать, сопоставлять факты, анализировать, делать предположения и выводы. Для подготовки к жизни в мире стремительно меняющейся информации это – гораздо перспективнее, чем зазубривать ненужные сведения. Книга предназначена для тренировки креативности, то есть навыков изобретательского и исследовательского мышления учеников средних и старших классов. В неё включены задачи из сферы биологии, экологии и сельской жизни, а также элементы методики решения открытых задач. Задачи сопровождаются интересными историческими сведениями, редкими фактами из жизни растений и животных.

– Почему мох растёт не только на северной стороне деревьев?

– Зачем муравьи «загорают» весной на куполе муравейника?

– Как паук передвигается по собственной паутине и не приклеивается?

– Как достать червя из банки с землёй на рыбалке, не испачкав рук?

– Откуда берутся рыбы в недавно вырытом пруду?

– Куда и зачем ёж несёт яблоко?

– Как корова превращает сено в молоко?

Такие и подобные им вопросы часто занимают подростков. И вот уже мы, взрослые, вместе с детьми перелопачиваем горы информации в поисках ответов…

Гин А. А., Кавтрев А. Ф.

Креатив-бой: Как его провести

Книга издана в России, Малайзии.

Методика проведения нового вида интеллектуального командного соревнования. В пособии подробно рассказано, что такое «Креатив-бой» и как его проводить в общеобразовательном учреждении. Приведены задачи, предлагаемые участникам этих соревнований, и критерии оценивания их решений.

Сегодня креатив-бой проводят в разных возрастных группах: от учеников начальной школы до сотрудников фирм. Получен опыт боёв между командами разных образовательных учреждений, в том числе дистанционных онлайн-боёв. Получен интересный опыт боёв учащихся школ против преподавателей

или родителей.

Книга адресована учителям, методистам, администрации общеобразовательных школ и работникам системы дополнительного образования.

Злотин Б., Зусман А.
Воображайте!

Когда-то в СССР, в 80-х годах прошлого века, многие сегодняшние ТРИЗ-педагоги делали свои первые попытки развития креативных навыков детей, руководствуясь замечательной книгой «Месяц под звёздами фантазии». Авторы, практикующие изобретатели, ученики основоположника ТРИЗ Генриха Альтшуллера, поделились в книге своим опытом работы с детьми. Они рассказали о том, как уже в школьном возрасте приобрести качество, необходимое для любой профессии – как традиционной, так и ещё не существующей. Это качество – творческое мышление, умение всюду и всегда искать новые, нестандартные пути.

И вот, спустя десятилетия, авторы осовременили эту книгу для сегодняшнего дня. Борис Злотин и Алла Зусман давно уже проживают в США. Они занимают высокие должности, очень занятые люди. Но они безвозмездно сделали новую редакцию книги по просьбе своих учеников. Книга доступна в электронном виде под названием «Воображайте!». Эта редакция книги – настоящий подарок для ценителей креатива в образовании.

Гин А. А., Кавтрев А. Ф.
Объяснить необъяснимое
Книга издана в России, Южной Корее.

Первая книга из серии «Библиотека Мир 2.0» – увлекательное чтение для тех, кто готовит себя к творческой жизни. Творческие

(открытые) задачи с физико-техническим содержанием изложены в лёгком, занимательном стиле и сопровождаются интересными сведениями справочного характера, удивительными фактами, а также комментариями учёных. Для их решения читателю предлагаются различные вопросы и задания, основная и дополнительная информация, справки-подсказки, эмоционально мобилизующие на поиск ответа. Иллюстрации формируют образное представление читателя о загадочных явлениях окружающего мира. Все задачи, включённые в сборник, оригинальны и составлены на основе реальных событий и фактов.

Гин А. А., Андржеевская И. Ю.
Хищники нападают

Книга издана в России, Южной Корее.

Книга – вторая из серии «Библиотека Мир 2.0». Это увлекательное чтение для тех, кто любит неожиданные догадки, повороты изобретательной мысли.

Природа задаёт загадки, люди их решают. Понимание законов природы даёт нам огромные преимущества. Но настоящее понимание появляется только у того, кто умеет применять знания в нестандартной ситуации, то есть решать открытые задачи, которыми так полна природа.

Изобретения живых существ в борьбе за собственную жизнь превращены авторами в занимательные задачи. В ходе решения читатель может в полной мере проявить смекалку, творческое воображение, нестандартное мышление. В книге даны рекомендации решателю, которые учат применять некоторые работающие в природе приёмы: правило идеальности, правило ресурсов, правило превращения вреда в пользу, правило повторения удачных находок, правило множественности решений. Задачи сопровождаются дополнительной информацией, которая сделает более полными представления читателя о живой природе.

Книга адресована любознательным детям и взрослым.

Гин А. А., Андржеевская И. Ю.
Как не стать добычей

Книга издана в России, Южной Корее.

Книга – третья из серии «Библиотека Мир 2.0». В этой книге читатель найдёт 60 задач. Можно считать, что эти задачи когда-то стояли перед животными, и ценой решения была их жизнь. Те, кто не смог решить задачи, вымерли. Изобретения живых существ в борьбе за выживание превращены в занимательные задачи. Понимание законов природы не только проверяется,

но и тренируется решением открытых задач. Задачи классифицированы по степени сложности и сопровождаются подсказками, мотивирующими фразами, интересными справками и дополнительными задачами, которые связаны с базовыми. Если вас восхищает природа и вы любите удивляться её изобретениям – эта книга для вас.

Фаер С. А., Тимохов В. И.
Полцарства за идею!

Книга – четвёртая из серии «Библиотека Мир 2.0». Испанские гранды и пленный французский король, русский путешественник Сундаков и французский философ Мишель Монтень, древнегреческий герой Ахилл и группа «Битлз» и ещё много других персонажей встретятся вам на страницах этой книги. Все они оказались в таких ситуациях, когда, чтобы выжить или выйти победителями из борьбы, надо было проявить смекалку. И это им удалось! В книге представлены 100 острых проблемных ситуаций. Они использовались в курсе «Развитие творческого воображения» на семинарах-тренингах по ТРИЗ – теории решения изобретательских задач.

Каждый человек хотя бы раз в жизни, а обычно гораздо чаще, попадает в ситуацию, в которой необходимо проявить творческую смекалку. Будьте же готовы к таким ситуациям!

Книга адресована любознательным подросткам и взрослым: родителям, учителям, стремящимся сделать свои уроки интересными, работникам системы дополнительного образования.

Гин С. И.
Занятия по ТРИЗ в детском саду
Книга издана в России, Беларуси.
В книге прописаны развивающие занятия с детьми пятого

и шестого года жизни из арсенала ТРИЗ-педагогики. Цель – развивать у дошкольников речь, творческое воображение, а также такие качества мышления, как гибкость, подвижность, системность, диалектичность, поисковая активность, стремление к новизне.

Для педагогов дошкольных учреждений.

Гин С. И.
Мир загадок

Книга издана в России, Беларуси.

Пособие представляет собой подробную поурочную разработку курса «Мир загадок», который знакомит детей с окружающим миром через отгадывание и сочинение загадок. Дети изучают свойства предметов, осваивают возможности органов чувств, приобретают навыки системного и диалектического мышления, знакомятся с понятиями теории решения изобретательских задач (ТРИЗ), путешествуя по Стране загадок.

Книга предназначена для преподавателей начальной школы.

Гин С. И.
Мир человека

Книга издана в России, Беларуси.

Методическое пособие для учителя начальной школы.

Содержание курса – системное рассмотрение человека с разных точек зрения: биолого-анатомической, психологической, социальной. Особенность курса – в построении уроков в форме проблемного диалога с детьми, при котором дети находятся в активной познавательной позиции. Объектом изучения становится сам ребёнок 7–8 лет.

Пособие представляет собой подробные поурочные разработки годового курса для первого (или второго) класса начальной школы.

Гин С. И.
Мир фантазии

Книга издана в России, Беларуси.

Методическое пособие для учителя начальной школы.

Курс «Мир фантазии» ставит своей задачей обучить детей навыкам творческого мышления и управляемого воображения. Методологическую основу курса составляют приёмы развития творческого воображения из теории решения изобретательских задач (ТРИЗ). Пособие представляет собой подробные поурочные разработки 31 урока для учащихся 2–3 классов, включающие

в себя рекомендации по проведению каждого урока, примерные схемы диалогов, анализ возможных трудностей, иллюстративный материал к уроку.

Гин С. И.
Мир логики

Книга издана в России, Беларуси.

Методическое пособие для учителя начальной школы.

Курс «Мир логики» ставит своей задачей обучить детей навыкам основных мыслительных операций: сравнивать, классифицировать, давать определения, строить умозаключения, выделять закономерности, рассуждать и т. д. Пособие представляет собой подробные поурочные разработки 32 уроков для выпускного класса начальной школы, включающие в себя рекомендации по проведению урока в целом и каждого его этапа, примерные схемы диалогов, анализ возможных трудностей на уроке и описание способов их преодоления.

Иванов Г. И.
Денис-изобретатель

Книга издана в России, США, Германии, Южной Корее, Украине.

Эту книгу для ребят написал российский изобретатель, специалист по теории решения изобретательских задач (ТРИЗ).

Книга предназначена для развития творческих способностей школьников младших и средних классов, хорошо иллюстрирована.

Вместе с героем книги юные читатели совершат увлекательное путешествие в мир творчества, вместе с ним решат много интересных изобретательских задач. Читатели убедятся в том, что научиться изобретать может каждый, было бы только желание. Природные способности к изобретательству есть в каждом мальчишке и каждой девчонке, они заложены от рождения. Важно не растерять эти способности и максимально развить их. Если в вашей семье растёт любознательный, креативный ребёнок – эта книга для него.

Читательский отзыв:

«Сын читает, не отрываясь. К сожалению, книг по ТРИЗ для детей мало, а здесь всё очень доступно и весело. Ребенок теперь задаёт мне изобретательские задачки. Прекрасная книжка, прекрасные иллюстрации и качество печати. Бумага белая, гладкая, мелованная. Яркие рисунки. Думаю прикупить ещё несколько книг для подарков знакомым».

Богачева Марина.

Иванов Г. И.

Формулы творчества, или Как научиться изобретать

Книга издана в России, Южной Корее, Германии, Китае, Сербии.

Эта книга для тех, кто хочет стать изобретателем, кто увлечён миром технического творчества и желает глубже познать его. Цель книги – помочь юному читателю развить свои изобретательские способности. Целевая аудитория – учащиеся старших классов.

В книге представлены задачи, решённые членами кружка юных изобретателей, которым руководил автор. Ребята-кружковцы почувствовали себя способными улучшить мир – разве это не замечательно? Многие из них уже в кружке сделали «взрослые», официально зарегистрированные изобретения.

Приложение 2

«Да-нетка», или Универсальная игра для всех

Эта игра способна увлечь и маленьких, и взрослых. Она ставит игроков в активную познавательную позицию, учит осмысленно задавать вопросы.

«Да-нетка» учит:

• связывать разрозненные факты в единую картину;
• систематизировать уже имеющуюся информацию;
• слушать и слышать соучеников.

Учитель может использовать «Да-нетку» для создания интригующей ситуации[49], для организации обучения с развлечением на уроке, да и не только…

Формула игры

Учитель загадывает нечто (число, предмет, литературного или исторического героя и др.). Ученики пытаются найти ответ, задавая вопросы. На эти вопросы учитель отвечает только словами: «Да», «Нет», «И да и нет».

Бывает, вопрос задаётся некорректно или учитель не хочет давать ответ из дидактических соображений, и тогда он отказывается от ответа заранее установленным жестом.

Проиллюстрируем игру фрагментом занятия в кружке ТРИЗ с детьми среднего школьного возраста. Ребята должны отгадать загаданный учителем предмет быта (лампочку).

– Этот предмет используется людьми давно?

– И да и нет.

Комментарий

Вопрос слабый. Понятие «давно» – очень относительно. Критериев давности не задано, так что под это понятие попадает и «вчера», и «сто лет назад». Таким образом, ученикам ничего не удалось прояснить.

– Это предмет сельского быта?

– И да и нет.

Комментарий

Вопрос для начальной стадии игры слабый. Большинство предметов быта трудно чётко разделить на «сельские» или «городские».

– Это приспособление для приготовления пищи?
– Нет.
– Это инструмент для обработки чего-то?
– Нет.
– Прямое назначение предмета – отдых?
– Нет.

Комментарий

Эти вопросы довольно сильные. Дети пытаются построить классификацию предметов быта по их функции. Каждый вопрос отсекает довольно большую группу предметов и сужает поле поиска. Будь дети немного опытнее, они могли бы выйти на контрольный ответ, задав ещё несколько вопросов из этой серии.

– Может ли человек обойтись без него?
– И да и нет.

Комментарий

Вопрос слабый. Что значит – «обойтись»? В какой-то момент времени или всегда? Вопрос не приблизил к ответу.

– Им пользуются взрослые и дети?
– Да.

Комментарий

Вопрос не сильный. Понятие «пользуются» определено не достаточно строго. Фактически дети хотели выяснить, не игрушка ли искомый предмет.

– Предмет относится к мебели?
– Нет.
– Предмет относится к посуде?
– Нет.
– Это электрический прибор?
– Да.

Комментарий

Вопросы сильные, с них надо было начинать. Определяется класс предмета, с каждым вопросом значительно сужается поле поиска.

– Это плеер?

– Нет.

Комментарий

Вопрос слабый, один из учеников не выдержал и перешёл к «гаданию» методом сплошного перебора…

– Этот прибор используют для передачи звука?
– Нет.

Комментарий

Вопрос хороший. Отсекает большую группу приборов. Задан вовремя.

– Это осветительный прибор?
– Да.
– Это лампа?
– Да!

Комментарий

Контрольный ответ найден.

После игры – обязательное краткое обсуждение: какие вопросы были сильными? Какие (и почему) – слабыми? Ведь мы стараемся научить ребят вырабатывать стратегию поиска, а не сводить игру к беспорядочному перебору вопросов.

Вот ещё одна запись игры. На этот раз действие происходит на уроке в третьем классе.

Учитель:

– Я задумала персонажа детской сказки. Он не боялся опасности, и за это поплатился. Отгадайте – кто он?

Комментарий

Важная деталь: дети уже знают из предыдущего опыта, что просто перебирать знакомые персонажи неэффективно и учитель такой перебор не поощряет.

– Это животное или человек?

Комментарий

Учитель жестом отказывается от ответа. Вопрос задан некорректно: ведь на содержащий «или» вопрос невозможно ответить условленным образом.

– Это животное?
– Нет.

– Это человек?
– Нет.

Комментарий
Эти вопросы хороши, так как отсекают большое количество возможных персонажей.

– Это существо бывает по-настоящему?
– Нет.

Комментарий
Вопрос сильный. Если бы его задали раньше, то два предыдущих вопроса не понадобились бы. Постараемся, чтобы дети это поняли.

– Этот персонаж часто встречается в других сказках?
– Нет.

Комментарий
Вопрос хороший. Сразу отметаются вопросы типа «гном» или «дракон». Но, если бы игра велась с детьми старшего возраста, учитель мог бы отказаться от ответа – ведь понятие «часто» не определено.

– В какой он был одежде?

Комментарий
Жест отказа. На подобный вопрос невозможно ответить условленным образом.

– Это фея?
– Нет.

Комментарий
Вопрос слабый. Пропущен явно более общий вопрос: применяет ли персонаж волшебство?

– Это существо разговаривает?
– Да.
– Оно большое?

Комментарий
Жест отказа. Учитель приучает детей к тому, что такие вопросы неправильны. Большим или маленьким объект может быть только по отношению к другому объекту. Например, Колобок

маленький по сравнению с лисой, но большой по сравнению с муравьём.

– Ходит ногами?
– Нет.
– Ползает?
– Нет.
– Ходит на четырёх лапах?
– Нет.
– Вообще умеет передвигаться?
– Да.

Комментарий
Вопросы сильные. Ребята вышли на свойство, которое и приведёт их к отгадке.

– Катится?
– Да.

Комментарий
Похоже, ученик уже отгадал персонаж, но теперь – и это мы обязательно отметим! – задаёт проверочный вопрос.

– Это Колобок?
– Да!

Подобные «Да-нетки» на отгадывание литературного персонажа, исторического деятеля, учёного уместны на разных уроках.

ПРИМЕРЫ заданий «Да-неток» в разных предметных сферах:

История Древнего мира, мифология
Этот человек придумал способ передвижения, который спас ему жизнь. Но способом этим больше никогда не пользовался. Кто он? (Речь идёт об Одиссее – помните, как он выбрался из пещеры циклопа, прицепившись снизу к овце? Конечно, это задачка для тех, кто знаком с мифами древних греков.)

История
Задуман военачальник. Кто? (Учитель может загадать любого соответствующего исторического персонажа, например, Наполеона, или Александра Македонского.)

Литература

Героиня не отличалась щедростью, хоть и гостям рада была. Кто она? (Коробочка из «Мёртвых душ» Гоголя.)

Литература, физика, химия

Серьёзные занятия наукой не мешали ему сочинять стихи. Кто он? (Например, Гёте или Ломоносов.)

Загадать можно не только персонаж, но и любой объект, прибор, формулу, правило, слово…

ПРИМЕРЫ

Русский язык

Учителем задумано правило. Какое?

Геометрия

По геометрическим свойствам отгадайте загаданную фигуру.

Информатика

Летающая тарелка с существами, у которых по три пальца на руках, приземлилась на площадке перед школой. Одно из этих существ, прикинувшись учеником, попадает в первый класс. Выйдя к доске, этот «ученик» составляет задачу по картине и решает её: $5 + 12 = 21$, но его со всех сторон поправляют: $5 + 8 = 13$! Объясните ситуацию. (Введение в тему «Шестеричная система отсчёта».)

Химия

Загадана химическая реакция. Какая?

Математика, химия, физика

Задумана формула. Какая?

Физика, химия, биология, история

Задумано физическое явление (химическое явление, историческое событие…). Какое?

История, искусство

Задумана картина на историческое событие. Какая?

География, астрономия

Глубокая ночь. А в городе открыты магазины, работают люди. Почему? (Полярная ночь.)

География, иностранный язык

Загадан город (озеро, море, горы…). Какой?

Английский язык

Нужно отгадать одно из слов заданного текста: (Ученики задают вопросы типа: Is it a noun? Is it a verb? Has it a letter «a»?..)

Иностранный язык

Дан план города (карта). Учитель загадывает объект. Какой?

Введение в профессию

Я задумал профессию. Специалисты этой профессии часто «на слух» делают заключение о нормальной работе объекта. Назовите профессию специалиста. (Врач, или железнодорожный рабочий, который бьёт по колёсам молоточком и на слух определяет, нет ли трещин).

Биология, физика, химия (из картотеки А. Лимаренко)

Жена немецкого сельского врача Эмма преподнесла ему на день рождения подарок. Этот дар любимой женщины определил его последующие научные успехи. С лёгкой руки Эммы ему крупно повезло – вскоре он стал лауреатом Нобелевской премии. Его именем названа бактерия – возбудитель туберкулеза. Что же подарила врачу его дальновидная супруга? (Подарком был… микроскоп. С его помощью сельский врач Р. Кох открыл также возбудителей холеры, бубонной чумы, сонной болезни и столбняка, чем спас жизни миллионов людей.

Последняя «Да-нетка» хороша как ввод в темы «Микроскоп» или «Оптические приборы» на уроках физики или «Микроорганизмы» на уроке биологии. А если дети не смогли, не успели найти ответ? Прекрасно! Используем приём «Отсроченная отгадка» из книги «Приёмы педагогической техники». Ещё несколько интригующих загадок.

ПРИМЕРЫ

Начальная школа, чтение

Лето. Ночь. Два человека копают огород. Для чего? (Хотят получить знамя. Загадка была использована, чтобы заинтересовать рассказом Носова «Огородники».)

Детский сад, начальная школа, почти любой урок

в средней и старшей школе

Что в мешочке, угадай? (В мешочке или за ширмой любой предмет, имеющий отношение к изучаемой либо повторяемой теме.)

Русский язык

– Я такого прелестного человека в жизни не встречал! – Иван, услышав это, бросил в соседа стакан, зажатый в руке. Почему? (Раньше слово «прелестный» означало «коварный».)

Диалог с учителем

– Я начала применять эту игру после того, как прочла о ней в сборнике «Педагогика + ТРИЗ»

№ 2. Игра ребятам нравится. Но возникла такая проблема: в слабом классе ребята не слышат или не запоминают вопросы друг друга, повторяют их. Как быть?

– Сделайте так: пусть ученик делает вывод из предыдущего ответа учителя, а уж потом задаёт свой вопрос.

Например, задумано животное.

Ученик:

– Оно живёт в воде?

Учитель:

– Нет.

Следующий ученик:

– Теперь мы знаем, что это животное живёт не в воде. Мой вопрос: оно имеет крылья?

– …

Приложение 3

Справка о курсе «Учусь мыслить смело!» (УМС)

Ключевые слова

Новое содержание образования, развитие креативного мышления, открытые задачи, методы нахождения новых идей, ТРИЗ, творческая личность.

Цель

Воспитание разносторонней творческой личности, готовой к жизни в быстро меняющемся мире.

Ключевые положения

Курс УМС – это получение знаний через решение творческих задач. Учебный курс интегрирует знания из разных предметных сфер: искусство и культура, техника и физика, геология и космос, психология и бизнес.

Предполагается, что курс УМС «перекроет» весь школьный возрастной диапазон.

Курс состоит из отдельных блоков-модулей. Большинство модулей рассчитаны на получение учеником собственного творческого результата.

Творческими результатами для детей возраста начальной школы могут быть, например:

- самостоятельно сочинённая сказка-калька;
- загадка или сборник загадок на определённую тему;
- рассказ-сочинение;
- придуманное фантастическое животное;
- и др.

Творческими результатами для старших учеников могут быть:

- фантастический рассказ;
- изобретение;
- исследование;
- разработка программы исследования;
- инновационный проект (технический или социальный);
- самостоятельно сочинённые творческие задачи;
- и др.

Курс состоит из обязательных модулей и дополнительных, целесообразность работы по которым определяется педагогом.

Например, дополнительными могут быть такие модули, как «УМС-стихосложение» или «УМС-мастерская».

Большое значение в курсе УМС придаётся обучению «умению учиться». Для этого разработаны специальные учебные модули «искусство задавать вопросы», «скоростное конспектирование» и др.

Традиционные знания (физика, химия, технологии…) входят в блоки УМС в контексте практического применения и изобретательства, что делает их намного более интересными для учеников.

Курс УМС сопровождается дидактическим презентационным материалом для учащихся, включающим в себя аудио– и видеоматериалы.

Предполагается разработка компьютерных программ поддержки курса УМС.

Одним из блоков программы будет модуль «Жизненная стратегия творческой личности».

А результат?

С высокой степенью вероятности ребёнок сможет разгадать половину фокусов Ури Геллера с первого просмотра.

Не будет задавать вопросы типа «а зачем эта физика?».

Будет одинаково уважительно относиться к гуманитарному и техническому творчеству.

Будет сам настроен на творческую жизнь.

И многое, многое другое…

В настоящее время разработаны несколько ключевых модулей курса, демонстрационные версии компьютерных программ, идёт апробация подходов, форм работы, содержания курса.

Одной из форм апробации стали семинары-погружения, которые проводились со старшими школьниками по заказу школ.

Для этих семинаров была разработана экспериментальная программа, которая целиком, по частям или в сокращении использовалась для погружений в мир высокоинтеллектуального творчества.

Программа экспериментального курса «Учусь мыслить смело!»

1 часть. 36 уч. часов

№	ТЕМА	Детализация	Комментарии	Часов
1	Введение в курс	Что такое изобретение или открытие? Понятие об изобретательских и исследовательских задачах. Оригинальность мышления. Почему трудно решать такие задачи? Можно ли научиться решать такие задачи?	Вводится понятие об изобретениях и открытиях как результатах креативной деятельности человеческого ума. Рассказывается несколько занимательных исторических случаев и историй из современной деятельности учёных и изобретателей. Показывается, насколько хитроумным может быть ход человеческой мысли. Ведётся проблемный диалог с учащимися о сложностях креативной работы, о способах, которые люди изобретают для повышения эффективности процесса решения творческих (открытых) задач	1
2	Преодоление инерции мышления. Развитие творческого воображения	Что такое «инерция мышления» и почему она мешает решать задачи? Оригинальность мышления. Примеры оригинальных произведений искусства, дизайна, технических решений. Творческое воображение. Приёмы развития творческого воображения. Упражнения	Необходимость введения этой темы обусловлена тем, что человеческое мышление в значительной степени стереотипно. В данной теме наглядно демонстрируется, как человек попадает под действие стереотипов, как это мешает правильно понять задачу и найти решение. Показывается, что существуют приёмы развития творческого воображения, позволяющие частично нейтрализовать инерцию мышления. Учащимся предоставляется возможность поупражняться в применении таких приёмов	2

3	Мозговой штурм	Правила мозгового штурма. Решение задач, имеющих большой диапазон возможных решений: «Защита от тигров»; «Задачи Робинзона Крузо». Рефлексия: что нам мешает решать задачи коллективно? История мозгового штурма. Виды мозгового штурма. Практические занятия. Деловая игра: разработка нового предмета (оригинальная ёлочная игрушка, необычный чемодан...). Недостатки мозгового штурма	Мозговой штурм в организационном плане — самый простой из методов решения нестандартных задач. Его специфической особенностью является возможность создания эмоционального настроя на творческий поиск, а также переживания всей гаммы эмоций интеллектуального процесса. В этом заключается его дидактическая функция. Более того, мозговой штурм является средством обучения детей работать коллективно, слушать и слышать друг друга	3
4	Метод фокальных объектов	Решение задач по аналогии. Метод фокальных объектов. Усиление метода фокальных объектов (алгоритм А.В. Кудрявцева).	Изучение метода фокальных объектов используется для подкрепления темы 2 (Преодоление инерции мышления). Данный метод также хорошо демонстрирует роль аналогий в процессе решения задачи. Метод применим при необходимости найти оригинальные идеи в сфере рекламы и маркетинга, организационных задач, например, задачи организации тематического школьного вечера	2
5	Исследовательские задачи	Откуда берутся исследовательские задачи? Исследовательские задачи в технике, физике, биологии, истории и других науках. Решение несложных исследовательских задач. Деловая игра «Научно-исследовательская лаборатория».	На занятиях происходит более серьёзное погружение в тематику исследовательских задач, в котором преподаватели добиваются понимания учащимися того факта, что исследовательские задачи встречаются в очень широкой сфере человеческой деятельности, а не только в науке. Например, в производственной деятельности или в быту. Изучаются некоторые особенности деятельности по решению исследовательских задач	5

6	Изобретательские задачи	Откуда берутся изобретательские задачи? Изобретательские задачи в разных сферах жизни. Решение несложных изобретательских задач. Деловая игра «Конструкторское бюро»	Погружение в тематику изобретательских задач с теми же целями, что и в предыдущей теме	5
7	Приём обращения задачи	Постановка задачи, обращение задачи. Применение обращения задачи при антиаварийном анализе. Тренинг	Приём обращения задачи (разработан Б. Злотиным) позволяет переводить открытую задачу из исследовательской формулировки в изобретательскую. В некоторых случаях, например, при решении исследовательской задачи по поиску скрытых причин производственного брака, приём оказывается очень плодотворен	1
8	Изобретательская ситуация и изобретательская задача	Уровни сложности задач. Изобретательская ситуация как очень открытая задача. Уточнение условия задачи. Перепостановка задачи	Цель темы — показать, что степень открытости условия задачи может быть разной. Задача далеко не всегда может быть изначально правильно поставлена, следовательно, необходима её переформулировка. На занятии проводится тренировка различения изобретательской ситуации и изобретательской задачи, перепостановка задач	1
9	Анализ условия задачи	Информация в разных форматах. Скрытая информация. Расспрашивание. Игра «Да-нетка». Инерция мышления при анализе условия. Избавление от терминов как инструмент борьбы с инерцией мышления при анализе условия	В этой теме ученики овладевают умением понимать информацию, поданную в разных форматах: картинка, график, диаграмма, видеосъёмка и пр. Знакомятся с некоторыми правилами и способами уточнения задачи. Учатся задавать вопросы	2
10	Работа с информацией	Поиск информации. Скрытая информация. Работа с текстом (алгоритм). Фиксация информации. Опорный конспект. Передача информации. Доклад, презентация. Доклад о решённой задаче (кейс)	Тема является вспомогательной. Деятельность по решению нестандартных задач подразумевает не только собственно нахождение идей, но и поиск информации, умение работать с массивами информации. А внедрение решения (изобретения) в значительной мере зависит от того, как его представили научной общественности	5

11	Эффекты	Механические эффекты. Акустические. Тепловые. Химические. Электрические. Магнитные (+ электромагнитые). Матрица эффектов	Хорошее знание эффектов позволяет в некоторых случаях найти несколько красивых решений для выполнения одной технической функции. Эта тема очень доходчиво показывает учащимся, как знания физики, химии, геометрии и других наук служит подсказками для решения открытых задач. Тема хорошо стимулирует к изучению традиционных предметов	5
12	Алгоритмическая процедура решения исследовательских задач — ПРИЗ	Повышение надёжности и эффективности решения задачи. ПРИЗ. Решение задач по ПРИЗ (практика)	Первая для детей алгоритмическая процедура решения открытых задач, которая приучает к последовательному промысливанию задачи, выдвижению нескольких гипотез и их проверке.	3
	Подведение итогов курса	Анкета-резюме	Анкета-резюме проводится с целью изучения мнения детей по поводу содержания и формы проведения курса, пожеланий по его изменению	1

2 часть. 36 уч. часов

№	ТЕМА	Детализация	Комментарии	Часов
1	Биологические эффекты	Биологические эффекты в решении изобретательских и исследовательских задач	Развитие темы 11 предыдущего курса. В теме показывается, как биологические эффекты позволяют в некоторых случаях решать задачи за пределами чисто биологической сферы, например, в технике	2
2	Понятие о ресурсах	Вещественные ресурсы. Полевые ресурсы. Информационные ресурсы. Упражнения на применение и поиск ресурсов	Всё, что решатели могут применить для решения задачи — это ресурсы. В теме даётся классификация ресурсов и рекомендации по их поиску и применению	2
3	ПРИЗ для решения биологических задач	Некоторые законы эволюции живого. Биологические ресурсы в эволюции. ДОГОВОР с природой — механизм поиска гипотез. Практикум по решению задач	Развитие темы 12 предыдущего курса. В уже изученный ПРИЗ добавляется модуль для решения задач с биологическим содержанием ДОГОВОР (разработан И.Ю. Андржеевской)	5

4	Понятие о противоречиях	Техническое противоречие. Физическое противоречие. Разрешение противоречий. Способы разрешения противоречий	Противоречие — важнейшее понятие как современной философии, так и ТРИЗ. В ТРИЗ противоречие является индикатором изобретательской задачи. В ТРИЗ есть определённые правила формулирования противоречий, которые изучаются в этой теме	2
5	Приёмы решения изобретательских задач	Приёмы работы с пространством. Приёмы работы со временем. Приёмы работы со структурой и системными уровнями. Ментальные приёмы	В этой теме изучаются основные и наиболее эффективные из принятых в ТРИЗ приёмов устранения противоречий	6
6	Функция	Функции технической системы. Главная функция, основные и вспомогательные функции	Анализ условия технической задачи в классической ТРИЗ и в ФСА (функционально-стоимостном анализе) предполагает обязательную формулировку функции изобретаемого или совершенствуемого технического объекта. Это позволяет найти пути решения, когда схема действия технического объекта принципиально меняется, но функция при этом сохраняется. Умение формулировать функцию также является важным для успешного освоения развитых вариантов ПРИЗ для учащихся (ПРИЗ-2 и ПРИЗ-3)	2
7	Системный подход	Системный фактор. Система, подсистемы и надсистемы. Системные уровни. Системные переходы при решении задач	Тема является развитием темы 2 настоящего курса, так как системный подход используется как инструмент поиска ресурсов для решения задачи	2
8	ПРИЗ-2	ПРИЗ-2 для решения сложных задач. Практикум решения задач по ПРИЗ-2	Обучение работе с усложнённой процедурой решения задач	4

9	Понятие о красоте решения задачи	Оператор ИКР — идеальный конечный результат. Идеальная машина по Г.С. Альтшуллеру. Формулирование ИКР (тренинг)	На занятиях школьники обучаются приступать к решению задачи с представления об идеальном решении. Идеальное решение (по Альтшуллеру) — выполнение функции без затрат. Идеальное решение часто позволяет найти направление решения задачи, в котором будет достигнуто реально и достаточно эффективное решение. Эта тема очень важна, так как в значительной мере формирует изобретательское мышление и готовит к освоению третьей, наиболее продвинутой версии ПРИЗа:	2
10	Верификация решений	Способы верификации. Доведение творческой задачи до математического расчета. Оценочные задачи. (Сколько волос на голове? Сколько рыбы в пруду?) Построение модели задачи. Практикум по решению оценочных задач	Школьники усваивают, что задачу недостаточно решить на уровне идеи, нужно ещё проверить практичность и возможность реализации идеи. Данная тема посвящена этому умению, в том числе решению оценочных задач	3
11	ПРИЗ-3	ПРИЗ-3 для решения более сложных задач. Практикум решения задач по ПРИЗ-3	Обучение работе с наиболее сложной и эффективной в рамках данного курса процедурой решения задач	4
	Подведение итогов курса	Анкета-резюме	Анкета-резюме проводится с целью рефлексии изменений в мышлении, отношении к познанию, произошедших у учащихся	2

Приложение 4
Проект региональной образовательной программы «Образование для будущих инноваторов»

Структура Программы

Введение
Анализ ситуации и обоснование проблемы
Ключевая идея, цель и задачи Программы (Проекта)
Ожидаемые (прогнозируемые) результаты
Целевые группы
Механизм реализации и ресурсное обеспечение Программы
5.1. Этапы и сроки реализации Программы
5.2. План действий
5.3. Ресурсное обеспечение Программы
Мониторинг реализации Программы
Управление Программой.

Введение

Стремительно изменяется мир, и, соответственно, усложняется жизнь в этом мире. Динамизм становится характерным явлением современности. Активно растёт не только объём информации, но появляются новые высокие технологии, изменяется общественное мнение, развиваются сетевые формы организации. Сегодня актуальным становится умение действовать в нестандартной ситуации, быстро и продуктивно включаться в незнакомые виды деятельности, устанавливать эффективные отношения с коллегами и партнёрами, уметь работать в команде, рисковать, пробовать, быть готовым реализовать свой шанс.

Но для успешной жизни в этих условиях требуются совсем другие компетенции, другое образование, другие технологии освоения «нового».

1. Анализ ситуации и обоснование проблемы

Анализ тенденций развития современного мира, проведенный специалистами Международной Лаборатории «Образование для Новой Эры» в 2000 году, позволил выявить

ключевые противоречия в сфере образования. Касались они, прежде всего, системы среднего общего образования, которая в силу своей инерционности и отсутствия эффективных механизмов изменений находилась в серьёзном кризисе. Кризис системы образования, прежде всего, школьного, особенно остро проявляющегося в странах «золотого миллиарда», связан со стремительной потерей мотивации учащихся к обучению.

Российская система образования значительно изменилась за последние годы, однако, активное ресурсное оснащение образовательных учреждений, освоение педагогами новых технологий, появление новых механизмов управления качеством образования пока, в целом, не повлияли позитивно на образовательные результаты обучающихся массовой общеобразовательной школы, о чём свидетельствуют результаты участия российских школьников в международных исследованиях PIZA.

К сожалению, сегодня приходится констатировать, что современный образовательный кризис, суть которого формулируется просто: «жизни нужно одно – школа учит другому», пока ещё не преодолён. Жизнь требует, чтобы человек сам искал информацию – школа продолжает преподносить её в готовом виде, хотя очевидно всем, что «переход от установки на запоминание большого количества информации к осмыслению новых видов деятельности – проектных, творческих, исследовательских», способствует формированию таких базовых компетентностей современного человека, как «информационная» (умение работать с большими массивами плохо организованной и зачастую недостоверной информации, анализировать, преобразовывать, применять информацию для решения разных сложных задач), «коммуникативная» (умение эффективно сотрудничать с другими людьми, работать в группе), «самоорганизация» (умение ставить цели, планировать, полноценно использовать личностные ресурсы), «самообразование» (готовность конструировать и осуществлять собственную образовательную траекторию на протяжении всей жизни, приобретать новые компетенции, обеспечивая успешность и конкурентоспособность), «креативная» (умение решать творческие задачи, не имеющие известных алгоритмов решения).

Однако реальность свидетельствует о том, что хоть и составлены школьные программы с учётом возрастных и психологических особенностей учащихся, ориентированы всё-таки на некоего усредненного человека, не имеющего возможности проявлять свой личный интерес, как к содержанию обучения, так и к процессу организации занятий. При этом

за пределами внимания учителя очень часто остаётся особая группа учеников, детей, имеющих разные проявления одаренности.

Таким образом, анализ ситуации свидетельствует о том, что большинство образовательных учреждений сегодня сталкиваются с недостаточностью развитых школьных форм социализации для решения индивидуальных задач взросления учащихся, с отсутствием оптимальных механизмов самоорганизации, самостоятельного и коллективного действия подростков и старшеклассников.

И происходит это на фоне обострения противоречий:

- между изменениями внешней среды, которые ведут к изменениям ценностей и целей образования, и имеющейся системой функционирования школы;
- между новыми задачами, поставленными перед школой, новыми требованиями к организационно-педагогическим условиям и сложившимися стереотипами организации образовательного процесса;
- между появлением новых должностей в системе образовании (тьютор) и неготовностью педагогов к изменению профессиональной и ролевой позиции, к развитию новых профессиональных компетенций (сопровождающий, модератор, фасилитатор и т. д.)
- между появлением комплекса новых образовательных технологий (технологий открытого образования, технологий критического мышления, ТРИЗ-технологий и т. д.) и стремлением педагогов использовать в образовательной практике традиционные методики и педагогики;
- между новыми задачами воспитания в семье, новыми функциями родителей и полным отсутствием института подготовки современных родителей.

В результате школьники теряют замечательные возможности развития разных свойств мышления и приобретения метапредметных компетенций, адекватных требованиям современного мира.

Вот почему сегодня крайне важно учить детей воспринимать мир не глазами стороннего наблюдателя, а активного участника, влияющего на собственное развитие, что и предлагается в концепции новых федеральных государственных образовательных стандартов, предоставляющих широкую свободу в выборе формата и содержания обучения. В этой связи внедрение оригинальных педагогических технологий, развивающих у детей нестандартное и творческое мышление, позволяет сделать

процесс обучения более увлекательным и развить у школьников желание к изучению нового.

К тому же научная мысль уже давно подошла к осознанию необходимости существенных изменений в дидактике образования и готова предложить технологии развития новой дидактики и её практического применения в семейном, дошкольном и школьном образовании.

Новое содержание образования разработано на основе известных в мире методов нахождения новых идей (от мозгового штурма до теории решения изобретательских задач), адаптированных к системе образования.

В качестве методологической базы для развития новой дидактики предлагаются методы нахождения новых идей, в том числе и преимущественно ТРИЗ, которые получили распространение в мире, доказав свою продуктивность в инженерной, дизайнерской, изобретательской и проективной деятельности. Эти методы адаптируются в соответствии с возрастом и общеобразовательной подготовкой детей, а также дополняются интерактивными играми, практической деятельностью детей и др.

2. Ключевая идея, цель и задачи Программы

В рамках данной Программы невозможно разрешить все противоречия, указанные выше, однако, учитывая, что современное образование сегодня выступает важнейшим средством самореализации человека как субъекта, осознающего цель, смысл и ценность своего существования в глобальном мире, строящемся на принципах информационной открытости и свободы обмена интеллектуальными и трудовыми ресурсами, ситуацию можно позитивно изменить, создав условия для отработки на региональном (краевом) уровне способов обеспечения развития креативного мышления подрастающего поколения.

Ключевая идея Программы заключается:

• в реализации обучающего курса для детей и подростков «Учусь мыслить смело!»[50];

• в обучении педагогов дошкольного и школьного образования, педагогов дополнительного образования для детей и подростков, педагогов средней и высшей профессиональной школы новой дидактике и применению методов нахождения новых идей в педагогической практике в рамках базового образовательного процесса;

• в создании системы образования родителей;

• в создании в региональной системе образования пилотных площадок, апробирующих ТРИЗ-педагогику с последующим сертифицированием и курированием ТРИЗ-педагогов;

• в разработке системы повышения квалификации ТРИЗ-педагогов;

• в разработке системы диагностики достигаемых обучающимися результатов.

Цель Программы

Внедрить в существующую систему образования новые подходы и оригинальные педагогические методики, позволяющие развить у детей нестандартное и творческое мышление и вызвать живой интерес к процессу познания.

Задачи Программы

• разработка и внедрение системы (модели и механизма) специального образования родителей детей дошкольного и школьного возраста региона (края);

• создание условий для реализации обучающего курса для детей и подростков «Учусь мыслить смело!» в регионе;

• организация обучающего семинара и/или конференции для осмысления, понимания и освоения муниципальными, государственными служащими новых подходов к новому содержанию образования;

• организация серии обучающих семинаров по темам «ТРИЗ-педагогика и педагогическая техника», «Основы ТРИЗ-педагогики» (семинар-тренинг), «Открытые задачи как инструмент создания яркого интересного урока», «Инновационное образование: воспитание креативности, новые методы и новое содержание» для осмысления и понимания педагогическими работниками образовательных учреждений разного типа (дошкольное образование, среднее общее образование, дополнительное образование, среднее и высшее профессиональное образование) новых подходов к новому содержанию образования и освоения новых педагогических технологий;

• организация серии веб-семинаров по темам «ТРИЗ-педагогика и педагогическая техника», «Основы ТРИЗ-педагогики», «Открытые задачи как инструмент создания яркого интересного урока», «Инновационное образование: воспитание креативности, новые методы и новое содержание» для осмысления и понимания педагогами и родителями, проживающими в отдалённых от центра населённых пунктах;

• создание пилотных площадок, апробирующих ТРИЗ-педагогику с последующим сертифицированием и курированием

ТРИЗ-педагогов;

• разработка системы повышения квалификации ТРИЗ-педагогов в регионе;

• разработка системы диагностики достигаемых обучающимися результатов;

• формирование нескольких групп педагогов, осваивающих технологии критического и творческого мышления с последующим активным их распространением в образовательной среде;

• обеспечение тьюторского сопровождения группы одарённых детей, наиболее успешно осваивающих программу курса «Учусь мыслить смело!»;

• учреждение и организация региональных команд по игре «Креатив-бой», проведение конкурса среди них;

• организация региональной олимпиады для активных участников «Креатив-боёв» и подростков, желающих испытать свои творческие способности;

• создание специального сайта для детей, участвующих в прохождении курса «Учусь мыслить смело!» и/или дистанционный вариант освоения курса для детей, имеющих ограниченные возможности здоровья и/или проживающих в удалённых населённых пунктах края;

• привлечение СМИ (подготовка телевизионных передач для детей и подростков, педагогов и родителей, открытие специальных рубрик в детских журналах и газетах регионального уровня);

• издание для педагогов и родителей серии методической литературы по использованию в обучении и воспитании детей и подростков новых педагогических технологий развития критического и творческого мышления;

• создание площадки обмена опытом для получения обратной связи;

• инициирование участия детей, подростков и педагогов образовательных учреждений, семей в международных конкурсах и проектах с последующих оказанием моральной и материальной поддержки.

3. Ожидаемые (прогнозируемые) результаты

1. наличие апробированной региональной системы (модели и механизма) специального образования родителей, обучающихся в общеобразовательных учреждениях региона (края).

2. группа детей и подростков, прошедших курс «Учусь мыслить смело!» в регионе и принявших активное участие в международных и федеральных творческих конкурсах,

олимпиадах, соревнованиях;

3. наличие группы образовательных учреждений, активно использующих в своей образовательной практике курс «Учусь мыслить смело!»;

4. группа муниципальных и государственных служащих, понимающих и активно поддерживающих региональное движение развития конструктивного и творческого мышления детей и подростков;

5. наличие групп педагогических работников образовательных учреждений разного типа (дошкольное образование, среднее общее образование, дополнительное образование, среднее и высшее профессиональное образование), прошедших курс обучения, активно применяющих в своей образовательной практике и распространяющих новые педагогические технологии в педагогическом и родительском сообществе;

6. наличие пилотной площадки, апробирующей ТРИЗ-педагогику с последующей организацией курирования ТРИЗ-педагогов;

7. наличие постоянно действующей системы повышения квалификации ТРИЗ-педагогов в регионе с обязательным сертифицированием ТРИЗ-педагогов;

8. наличие системы диагностики достигаемых обучающимися результатов;

9. группа одарённых детей, наиболее успешно освоивших программу курса «Учусь мыслить смело!»;

10. практика и опыт организации регионального конкурса «Креатив-бой»;

11. практика и опыт организации региональной олимпиады для активных участников «Креатив-боёв» и подростков, желающих испытать свои творческие способности;

12. наличие сайта для детей, участвующих в прохождении курса «Учусь мыслить смело!» и/или дистанционный вариант освоения курса для детей, имеющих ограниченные возможности здоровья и/или проживающих в удалённых населённых пунктах края;

13. наличие телевизионной передачи для детей и подростков «Учусь мыслить смело!», наличие телевизионной передачи для родителей одарённых детей и детей, желающих развивать творческий ресурс и т. д.

14. наличие изданной для педагогов и родителей серии методической литературы по использованию в обучении и воспитании детей и подростков новых педагогических технологий развития критического и творческого мышления;

15. наличие регионального творческого клуба для подростков, педагогов, родителей как площадка обмена опытом для получения обратной связи, в рамках которого регулярно проводятся семейные встречи, встречи участников разных творческих конкурсов;

16. увеличение количества детей, участвующих в международных и федеральных интеллектуальных и творческих конкурсах.

4. Целевые группы (группы благополучателей результатов реализации Программы)

В успешной реализации Программы могут быть заинтересованы представители следующих социальных групп:

• **обучающиеся образовательных учреждений региона (школьники, студенты):**

подготовка к успешной самореализации в условиях современного мира через построение индивидуальной образовательной программы, развитие критического и творческого мышления, развитие ключевых компетенций, необходимых для адекватного выбора будущей профессии и возможность успешной реализации в жизни;

• **родители обучающихся** – возможность развития детьми творческих способностей, построения успешной школьной карьеры, подготовки к выбору будущей профессии и успешной в ней реализации…;

• **органы управления образования всех уровней** – опыт организации работы с разными группами населения (дети, подростки, родители, педагоги) на разных уровнях по внедрению новых педагогических технологий, создание благоприятной среды для внедрения инноваций в образовательную практику региона…;

• **педагоги, психологи** – осмысление и понимание новых подходов в образовании, освоение новых педагогических технологий, профессиональное развитие и возможность самореализации, расширение круга профессионального общения;

• **бизнес-сообщество** – осмысление и понимание современного образования как ресурса развития инновационной экономики в регионе, ознакомление с новыми педагогическими подходами в образовании, освоение новых творческих техник и приёмов организации успешного дела.

5. Механизм реализации и ресурсного обеспечения Программы

5.1. Этапы и сроки реализации Программы

Программа рассчитана на 3 года. Реализовать Программу планируется в 3 этапа.

На подготовительном этапе (0,5 года) планируется провести деловую игру по разработке плана реализации региональной Программы «Образование для будущих инноваторов» в данном регионе, с учётом его ресурсов, особенностей, планов развития, а также провести серию ознакомительных семинаров для администраций учебных заведений и других государственных служащих, ответственных за принятие решений в сфере образования региона.

Планируется создать инициативную группу по реализации Плана.

На практическом этапе (2 года) планируется проведение обучающих семинаров для педагогов, конкурсов и конференций с докладами о творческих результатах для учащихся, будут реализованы все заявленные в Программе ожидаемые результаты.

На завершающем этапе (0,5 года) будет организовано подведение итогов Программы, проведена отчётная конференция.

Механизм реализации и ресурсного обеспечения Программы предусматривает следующие направления действий:

5.2. План действий

№	Мероприятия	Ответственные	Финансирование
1.	создание пилотной площадки ТРИЗ-педагогики в регионе;		
2.	создание системы повышения квалификации ТРИЗ-педагогов;		
3.	создание системы диагностики достигаемых результатов в ТРИЗ-педагогике;		
4.	разработка и внедрение системы (модели и механизма) специального образования родителей, обучающихся в общеобразовательных учреждениях региона (края);		
5.	реализация обучающего курса для детей и подростков «Учусь мыслить смело!» на базе выбранных образовательных учреждений;		
6.	организация и проведение научно-практической конференции для муниципальных и государственных служащих;		
7.	организация серии обучающих семинаров для педагогических работников образовательных учреждений разного типа;		
8.	организация и проведение серии веб-семинаров для педагогов и родителей, проживающих в отдалённых от центра населённых пунктах;		
9.	организация и проведение обучения для педагогов-тьюторов, сопровождающих одаренных детей, организация и проведение регионального конкурса «Лучший Креативный Боец»;		
10.	организация региональной олимпиады для активных участников «Креатив-боёв» и подростков, желающих испытать свои творческие способности;		
11.	создание специального сайта для детей, участвующих в прохождении курса «Учусь мыслить смело!» и/или дистанционный вариант освоения курса для детей, имеющих ограниченные возможности здоровья и/или проживающих в удалённых населённых пунктах;		
12.	проведение серии встреч с работниками СМИ (по вопросам подготовки телевизионных передач для детей и подростков, педагогов и родителей, открытия специальных рубрик в детских журналах и газетах регионального уровня и освещения на ТВ, радио и в печати процесса реализации данной Программы;		
13.	подготовка к изданию серии методической литературы по использованию в обучении и воспитании детей и подростков новых педагогических технологий развития критического и творческого мышления;		
14.	создание регионального творческого клуба для обмена информацией и получения обратной связи.		

5.3. Ресурсное обеспечение Программы

В региональном Плане предусматривается план ресурсного обеспечения Программы, включающий:

- нормативно-правовое обеспечение Программы;
- финансово-экономическое обеспечение Программы;
- организационное обеспечение Программы.

6. Мониторинг реализации Программы

С целью обеспечения аналитического и информационного сопровождения Программы планируется мониторинг реализации и достижения целей Программы и освещение в СМИ хода реализации Программы.

7. Управление Программой

Региональным Планом предусматривается орган управления Программой.

Ключевым исполнителем Программы является Международная Лаборатория «Образование для Новой Эры», создающая новые технологии решения сложных творческих задач и моделирования научной работы в учебной деятельности.

Руководитель Лаборатории – Гин Анатолий Александрович, генеральный директор автономной некоммерческой организации «ТРИЗ-профи», вице-президент Международной ассоциации ТРИЗ (представлена в 30 странах) по вопросам образования. Провёл более 200 семинаров для студентов, учителей, психологов, преподавателей вузов, инженеров и предпринимателей в странах СНГ, в Латвии, во Франции, в Польше, в Китае, в Малайзии и Южной Корее.

А. А. Гин – автор 11 книг и редактор более 20 книг. Книга «Приёмы педагогической техники» выдержала 18 переизданий. Книги Гина изданы в США, Германии, Франции, Японии, Китае, Южной Корее, Малайзии, Чехии, Польше и в других странах.

notes

Сноски

1

Эксперт. 10–16 июля 2006. № 26.

2

Факт из книги: Ротенберг В. С., Бондаренко С. М. Мозг Обучение Здоровье. М.: Просвещение, 1989. С. 205.

3

Например: мозговой штурм, морфологический анализ, синектика.

Конечно, этот список примерный.

5

К сожалению, нам не удалось точно установить первоисточник этой фразы. В ряде книг и статей её приписывают и другим авторам.

6

Есть только 2 типа мышления: репродуктивный и творческий. Репродуктивный – мышление по образцу. Запомнил – сделал. Если строгого образца нет, то чтобы сделать, нужно придумать – как. То есть решить открытую задачу. А это уже творческое мышление.

Подробнее об этом в книге: Гин А. А., Баркан М. Фактор успеха, М.: «ВИТА-пресс», 2015.

Royal Melbourne Institute of Technology, RMIT.

Massachusetts Institute of Technology (MIT).

10

Справка предоставлена профессором MIT С. Яковенко.

11

Справка о литературе по ТРИЗ-педагогике – в приложении № 1.

12

Ф. Скотт Фицджеральд, американский писатель.

13

Инженер. 11.1991.

14

МИФИ – московский инженерно-физический институт, флагман подготовки специалистов для ядерной энергетики России. В настоящее время переименован.

15

МММ – финансовая пирамида, мошенническая организация.

16

На основе факта из журнала: Юный техник. 1994. № 2. С. 17.

17

Элитный персонал. 2007. 09.10. Приложение «Insider карьера» № 5. С. 12.

Популярная механика. http://www.popmech.ru/master-class/54727-fermer-risuet-zhivye-kartiny-s-pomoshchyu-korov/

Разработаны автором.

20

Джеймс Дент, современный американский актёр.

21

Притча в редакции автора по источнику: Ж. Сент-Илер. Криптограммы востока. М.: Международный центр Рерихов, 1993. С. 20.

22

Георг Кристоф Лихтенберг – выдающийся немецкий учёный и публицист XVIII века.

23

Автор задачи – сотрудник Лаборатории «Образование для Новой Эры» Ирина Андржеевская.

ДОГОВОР разработан Ириной Андржеевской.

Для этого разработаны дидактические игры «Научно-Исследовательская Лаборатория», «Компетентность», «Креатив-бой» и т. д.

Вопросом поделилась Ирина Григорьева.

27

Наука и жизнь. 1988. № 4. С. 77.

Знание – сила. 1998. № 7. С. 91.

Знание – сила». 1998. № 7. С. 160.

Вокруг света. 2003. № 10. С. 16.

Курс разработан сотрудниками Лаборатории «Образование для Новой Эры» под руководством автора.

Спасение. 1992. № 6.

33

Интересно, что гениальный инженер Г. Бабакин не смог поступить в институт. Через 8 лет после неудавшейся попытки он поступил в институт заочно, но так его и не закончил. Что не помешало ему стать в будущем доктором наук, Генеральным директором. Именем Бабакина назван кратер на Луне.

34

Первое сентября. 1997. 06.09.

35

Факт из книги: Сонин В. А. Психология решения нестандартных задач. М., 2009.

36

Игра «Да-нетка» или «Диалог с компьютером» уже более 20 лет используется ТРИЗ-педагогами. Автора игры найти не удалось, условно считаем её «народной». В приложении № 2 вы сможете найти инструкцию по проведению игры.

Ломоносов. 2002. № 8/2.

Некоторые из этих методик опубликованы в книге: Гин А. А. Приёмы педагогической техники, первое издание которой состоялось в 1999 г. С тех пор книга была переиздана 18 раз. В России книга издаётся издательством «ВИТА-ПРЕСС».

39

Цитируется по: Гелб М. Научитесь мыслить и рисовать как Леонардо да Винчи. Минск, 2004. С. 83. Цитата дана в редакции автора с целью упрощения восприятия детьми.

Мы организовали общественную Лабораторию «Образование для Новой Эры», в рамках которой проводили конференции, рабочие встречи, придумывали и осуществляли образовательные проекты.

Программа несколько раз менялась, пробовали разные подходы и инструменты. Один из вариантов этой программы – в Приложении № 4.

42

Сотрудник Лаборатории «Образование для Новой Эры», изобретатель СССР, кандидат физико-математических наук.

Сотрудник Лаборатории «Образование для Новой Эры», кандидат педагогических наук.

Аннотации к пособиям «Мир загадок», «Мир человека», «Мир фантазии» и «Мир логики» – в приложении № 1.

45

Пример из статьи академика В. И. Арнольда. Источник: naukaizizn\nauka.relis.ru\01\0012\01012002

Другие принципы: принцип единства природы и мировоззрения, принцип точности мышления, принцип «Трудно в учении, легко в бою», принцип «Никогда не рано», принцип пятой иголки, принцип «Вопрос важнее, чем ответ».

Учителю поможет в этом методическое пособие к курсу.

48

Из книги: Брэнсон Р. Правила Брэнсона. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2014.

49

См. приём «Удивляй!» в книге: Гин А. А. Приёмы педагогической техники. Часть книги бесплатно выложена на сайте «Образование для Новой Эры», раздел «Книги». В бумажном виде книга многократно издавалась и продолжает переиздаваться.

50

Рабочее название.